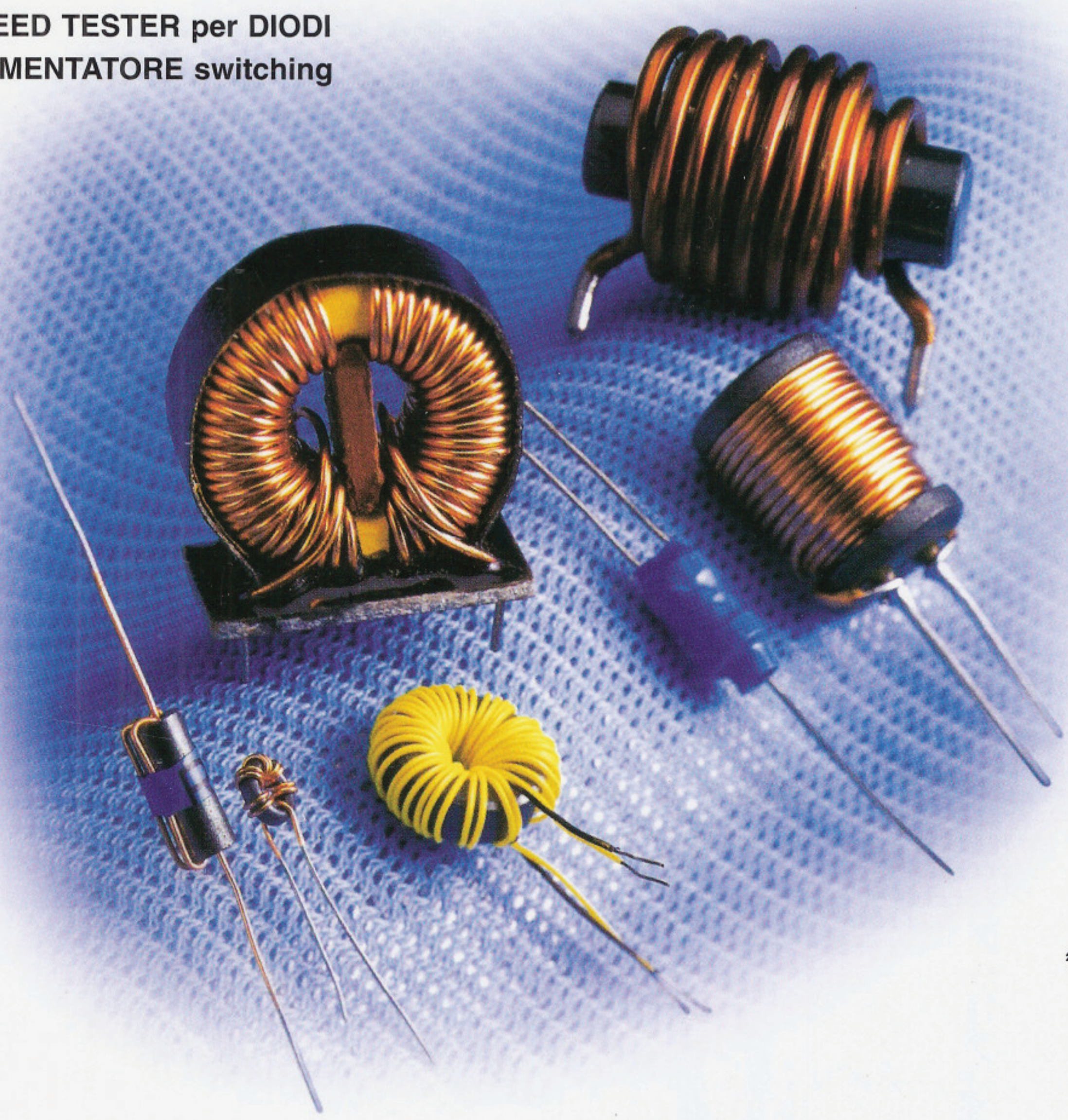
NUOVA ELETTRONICA

Anno 38 - n. 227
ISSN 1124-5174

RIVISTA MENSILE
Tariffa R.O.C.: "Poste Italiane s.p.a.
Sped. in a.p. - D.L.353/2003
(conv. in L.27/02/2004 n° 46)
art. 1 comma 1, DCB (Bologna)"
MAGGIO-GIUGNO 2006

RADIOCOMANDO codificato a 2 CANALI
ASCOLTARE il BATTITO del CUORE
SPEED TESTER per DIODI
ALIMENTATORE switching



€ 4,10

Telecomando ad ONDE CONVOGLIATE a 2 CANALI
LM733 per potenziare il vostro OSCILLOSCOPIO
Sistema EMBEDDED a MICROCONTROLLORE

Direzione Editoriale
NUOVA ELETTRONICA
Via Cracovia, 19 - 40139 BOLOGNA
Telefono (051) 46.11.09
Telefax (051) 45.03.87

Sito Internet:
http://www.nuovaelettronica.it

Fotocomposizione
LITOINCISA
Via del Perugino, 1 - BOLOGNA

Stabilimento Stampa
BETAGRAF s.r.l.
Via Marzabotto, 25/33
Funo (BO)

Distributore Esclusivo per l'Italia
PARRINI e C. S.p.A.
00189 Roma - Via Vitorchiano, 81
Tel. 06/334551 - Fax 06/33455488
20134 Milano - Via Forlanini, 23
Tel. 02/754171 - Fax 02/76119011

Direzione Commerciale
Centro Ricerche Elettroniche
Via Cracovia, 19 - 40139 Bologna
Tel. 051/464320

Direttore Generale
Montuschi Giuseppe

Direttore Responsabile
Righini Leonardo

Autorizzazione
Trib. Civile di Bologna
n. 5056 del 21/2/83

RIVISTA MENSILE
N. 227 / 2006
ANNO XXXVIII
MAGGIO-GIUGNO 2006

MARCHI e BREVETTI

"La rivista Nuova Elettronica si propone unicamente di fornire informazioni, indicazioni e spunti agli operatori del settore, sulla base di quanto elaborato dagli esperti che operano all'interno del proprio Centro Ricerche. Ovviamente non viene fornita alcuna garanzia circa la novità e/o l'originalità delle soluzioni proposte, che potrebbero anche essere oggetto, in Italia o all'estero, di diritti di privativa di terzi. La rivista declina ogni responsabilità con riferimento ad eventuali danni e/o pregiudizi, di qualsiasi natura, che dovessero comunque derivare dall'applicazione delle soluzioni proposte, anche in relazione ad eventuali diritti di esclusiva di terzi".

COLLABORAZIONE

Alla rivista Nuova Elettronica possono collaborare tutti i lettori.
Gli articoli tecnici riguardanti progetti realizzati dovranno essere accompagnati possibilmente con foto in bianco e nero (formato cartolina) e da un disegno (anche a matita) dello schema elettrico.

DIRITTI D'AUTORE

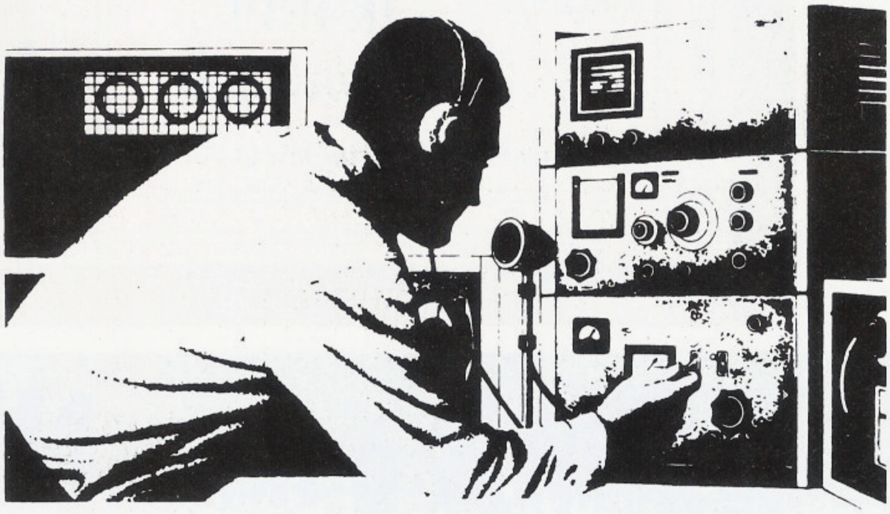
Tutti i diritti di riproduzione totale o parziale degli articoli - disegni - foto riportati sulla Rivista sono riservati. Tutti gli schemi pubblicati possono essere utilizzati da tutti i nostri lettori solo per uso personale e non per scopi commerciali o industriali. La Direzione della rivista Nuova Elettronica può concedere delle Autorizzazioni scritte dietro pagamento dei diritti d'Autore.

NUOVA ELETTRONICA

ABBONAMENTI

Italia 12 numeri	**€ 41,00**	**Numero singolo**	**€ 4,10**
Estero 12 numeri	**€ 56,00**	**Arretrati**	**€ 4,10**

Nota: L'abbonamento dà diritto a ricevere n. 12 riviste



SOMMARIO

Associato all'USPI
(Unione stampa
periodica italiana)



Targa ricevuta dall'ARI con le mie due sigle di Radioamatore.

COME è nata NUOVA

Tu che stai leggendo **Nuova Elettronica** perchè la consideri da sempre una fonte inesauribile di **idee** per il tuo **hobby** o la tua **professione**, ti sarai forse chiesto come e quando è **nata** questa **rivista** che, nel corso degli anni, hai visto **sfogliare** e **collezionare** prima da tuo **nonno** e poi da tuo **padre**.

Per rispondere a questa domanda occorre andare indietro nel tempo, precisamente al biennio **1942-1943** quando, in pieno conflitto bellico, tra un **allarme aereo** e l'altro, studiavo da **perito tecnico**.

Come i più giovani sapranno, per averlo appreso dai loro padri, in quel periodo il problema principale era quello di sopravvivere, non solo ai **bombardamenti** ma anche ad un nemico assai più subdolo, cioè la "**fame**", perchè tutti gli alimenti, compreso il pane, venivano **razionati**.

A quei tempi, durante le **vacanze estive**, anch'io, come tanti altri giovani poco abbienti, ero sempre alla ricerca di lavori saltuari per racimolare qualche soldo, e fu proprio in quel periodo che venni assunto come **apprendista** da una piccola azienda in cui si riparavano le **radio**.

La curiosità che mi animava per tutto ciò che aveva un **risvolto tecnologico** non passò inosservata al mio titolare, che mi insegnò personalmente a riparare le **radio** e anche i vari modelli di **amplificatori valvolari** di elevata **potenza**.

Forse non è a tutti noto che, durante il periodo bellico, la **Prefettura** imponeva che la **sintonia** di tutte le **radio** venisse **bloccata** con **ceralacca**, apposta da un funzionario politico, sulla sola **emittente locale** per impedire che si potessero captare **Radio Londra** o altre emittenti **estere**.

Per questo motivo dovetti imparare ad effettuare alcune operazioni come il **bloccaggio** del **condensatore variabile** e il **cambio gamma** di un qualsiasi **ricevitore radio** sulla **emittente locale**.



Inizialmente ho diretto queste riviste che forse i lettori più anziani ricorderanno. Sono riuscito a reperire le copie qui riprodotte in alcune librerie specializzate nella vendita di libri e riviste d'epoca, pagandole ben 15 Euro cadauna.

Le **insistenti** richieste di coloro che desideravano sfuggire a questa forma di **censura**, indussero il mio titolare ad avviare una altrettanto impegnativa **attività parallela**.

In un vecchio casolare di **campagna** egli allestì una sorta di **laboratorio clandestino** nel quale, da vecchie radio **rottamate**, venivano prelevati i componenti necessari per riassemblare delle **radio anonime**, con le quali si potevano ricevere **Radio Londra** e altre emittenti estere.

A questa attività mi dedicai con altrettanta dedizione ed entusiasmo, pur sapendo che se fossi stato scoperto sarei stato deferito al Tribunale militare.

A guerra conclusa, collaborai con alcuni tecnici della **Ducati** che mi insegnarono a progettare i **trasmettitori**.

Grazie all'esperienza acquisita, realizzai, per

ELETTRONICA?

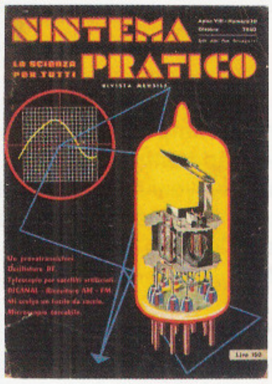
mio uso personale, un trasmettitore a **valvole** da **150 Watt**; inoltrai quindi domanda al **Ministero P.T.** e subito mi fu assegnata la sigla di **Radioamatore I1.AXW**, poi tramutata nella nuova **IK4.EPI**.

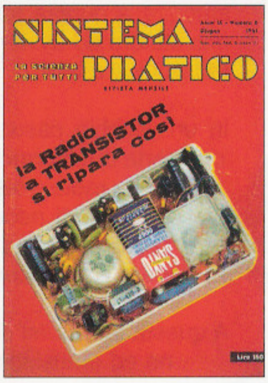
Nel **1950**, quando una importante **Industria tedesca** indisse un bando in cui si richiedevano **tecnici elettronici** di nazionalità **italiana**, considerati "degli **ottimi lavoratori** provvisti di **pochi soldi** ma di **molto ingegno**", decisi con tre miei amici di espatriare.

Questa mia trasferta in Germania si rivelò molto proficua, perchè in quell'occasione appresi non solo la tecnica, ma anche un metodo di lavoro, che si concretizzava in **scrupolose prove** e **verifiche** alle quali venivano sottoposti tutti i circuiti prima di essere commercializzati.

Ogni **nuovo** modello di **ricevitore**, sia a **valvole** che a **transistor**, veniva collaudato in **box** con temperature variabili da **–15°** a **+50°** e con la tensione di rete maggiorata del **10%** e, se dopo **3 giorni** **cessava** di funzionare, ne dovevo ricercare la causa e ripararlo.

Colpito da tanta scrupolosità, iniziai a prendere







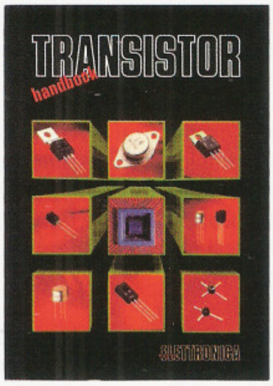
Negli anni 1950-1962 la rivista SISTEMA PRATICO venne riconosciuta una delle migliori nel campo hobbistico ed aveva una tiratura mensile di oltre 200.000 copie. Nell'anno 1963 venne acquistata da una Scuola di Elettronica per Corrispondenza che in poco tempo la mandò in "rovina".

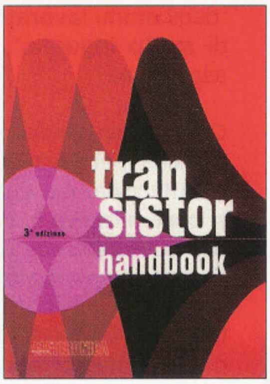






Mi affrettai quindi a pubblicare una nuova testata che chiamai QUATTROCOSE ILLUSTRATE. Non potevo però pubblicare molti progetti di elettronica perchè suddetta Scuola mi aveva fatto firmare un atto in cui mi impegnavo a non mettere in commercio, prima del 1968, kits di elettronica.







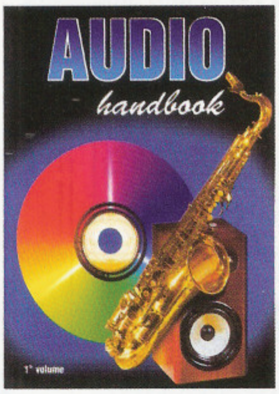
In attesa di quella data iniziai a pubblicare diversi volumi di elettronica. Tali volumi sono oggi introvabili perchè, essendo considerati "libri da collezione". chi ne è entrato in possesso li conserva gelosamente. Rappresentano infatti una vera e propria testimonianza dell'evoluzione storica dell'Elettronica.

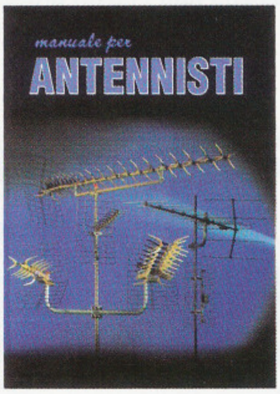


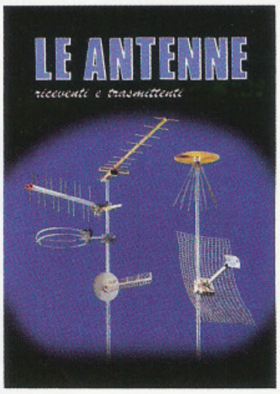




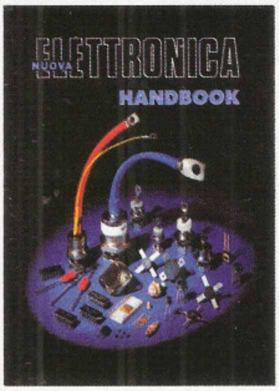
I diritti dei volumi "Divertiamoci con la RADIO" e "RADIOTELEFONI a transistor" poco dopo la loro apparizione in Italia vennero acquistati da Editori spagnoli, francesi e tedeschi che li pubblicarono nei rispettivi paesi. Uno di questi volumi l'ho trovato in una bancarella di "libri usati" al prezzo di ben 25 Euro.







Nei volumi "AUDIO Handbook" (1° e 2°) ho pubblicato schemi e kits di preamplificatori e finali di potenza Hi-Fi, a Transistor, a Mosfet e a Valvole.
Il "manuale per ANTENNISTI" insegna come realizzare gli impianti TV, mentre il volume "LE ANTENNE riceventi e trasmittenti" è utile ai Radioamatori.







Chi ha già acquistato il volume "Nuova ELETTRONICA HANDBOOK" avrà trovato nelle sue 600 pagine, tanti schemi e utilissime formule di elettronica.
Ho realizzato gli altri due volumi "imparare L'ELETTRONICA partendo da zero" per aiutare i giovani a diventare degli esperti di elettronica.







Al volume "tutto KIT", visibile a sinistra, hanno fatto seguito altri volumi dal titolo "Schemario Kit" nei quali sono raccolti tutti gli schemi elettrici dei nostri progetti. Al centro, la testata di una rivista tedesca e, a destra, di una rivista portoghese che pubblicano tutti i nostri progetti per la loro affidabilità.







Molteplici sono le riviste francesi, spagnole, sudamericane che ci chiedono di pubblicare i kits di Nuova Elettronica perchè funzionano tutti al "primo colpo". Non stupitevi quindi se in tali Paesi conoscono i nostri Strumenti di misura, gli Amplificatori Hi-Fi, gli Elettromedicali, ecc.

nota di tutte le **anomalie** e delle **soluzioni** adottate per porvi rimedio e così, senza rendermene conto, mi ritrovai con un copioso manoscritto di ben **400 pagine**, che intitolai "**la RADIO si RIPARA così**".

Sottoposi questo manoscritto ad un **Editore belga** che, trovandolo interessante, lo fece tradurre in francese, offrendomi una adeguata **ricompensa** a patto che ne seguissi personalmente sia la stesura **tecnica** che quella **grafica**.

Fu così che iniziò la mia avventura editoriale.

La prima tiratura fu distribuita in **Belgio**, in **Francia** e in tutti i paesi di lingua **francofona**.

Questo libro incontrò subito un enorme successo, tanto che fu ristampato per **tre volte** consecutive, fino a superare le **100.000 copie** e l'**Editore**, sorpreso da simile riscontro, mi ricompensò con una somma che mi parve esagerata.

Con quella somma riuscii infatti ad acquistare non solo la mia **prima auto**, una **Ford Taunus**

tedesca, ma a realizzare anche il mio primo laboratorio personale dotandolo di un **Oscilloscopio**, di un **Oscillatore BF-AF**, di un **Frequenzimetro**, ecc.

Successivamente per lo stesso **Editore** scrissi numerosi altri **volumetti** di **elettronica** e, poichè il successo che questi riscuotevano superava puntualmente ogni più ottimistica aspettativa, iniziai ad inviare degli articoli anche ad **Editori italiani** che stampavano riviste di elettronica, e fu proprio uno di questi a propormi di diventare Direttore.

Questa richiesta mi entusiasmò a tal punto che rientrai subito in **Italia**, salvo poi pentirmi della mia scelta a distanza di pochi mesi, trovandomi in costante conflitto con lo stesso **Editore** visto che mi **rifiutavo** di **pubblicare** quei **progetti** che, grazie alla mia esperienza, sapevo **non** avrebbero **mai potuto funzionare**.

L'**Editore** tuttavia mi fece capire molto chiaramente che a Lui non interessava tanto il progetto in se stesso quanto il **numero** delle **pagine pubblicitarie** che comparivano nella rivista, perchè queste erano fonte di sicuro guadagno.

Poichè io fin da allora non riuscivo a considerare il lettore della rivista come una semplice fonte di profitto, ma piuttosto come un amico con il quale instaurare un rapporto di fiducia e di scambio reciproco, ben presto mi **licenziai** e nel **1952** iniziai a **stampare**, per mio conto, **riviste** e **manuali** nei quali pubblicavo progetti di elettronica tutti accuratamente **testati** e **collaudati**, che forse i più anziani tra i miei lettori ancora ricorderanno.

E' così che pian piano è cresciuta in me la passione per questo lavoro che ha assorbito buona parte delle mie energie, imponendomi turni di lavoro che raggiungevano anche le **14-15 ore** giornaliere.

Questo però non mi è mai pesato, perchè tutti sanno che quando si lavora con **entusiasmo** e totale coinvolgimento non si avverte la fatica, anche se purtroppo a distanza di anni il fisico richiede inevitabilmente il conto.

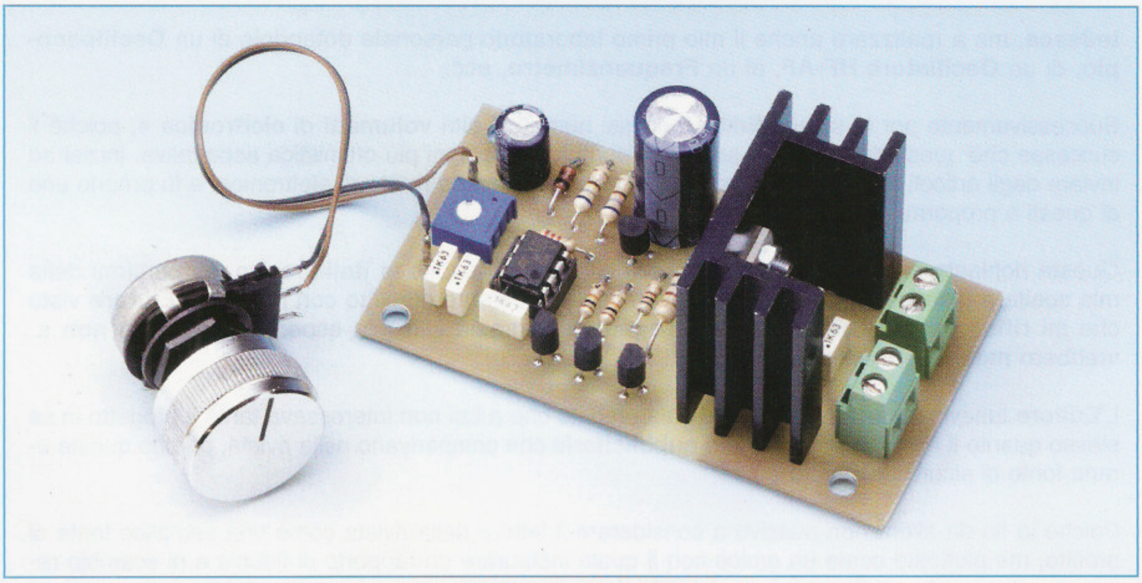
Oggi, giunto alla soglia degli 80 anni e superati i postumi di un infarto, mi vedo costretto a modificare profondamente il mio stile di vita e a ridurre il tempo dedicato tanto volentieri al mio **piacevolissimo** lavoro per non sottoporre la mia **vecchia** "pompa cardiaca" a uno sforzo eccessivo.

Desidero comunque rassicurare tutti i lettori che mi hanno seguito con affetto e dedizione nel corso degli anni che la mia presenza, seppur limitata, continuerà ad essere attiva all'interno della rivista, senza contare che nel frattempo mi sono attorniato di giovani e validi collaboratori, ai quali ho cercato di trasmettere non solo la necessaria esperienza, ma anche l'atteggiamento mentale e il rigore che hanno informato tutta la mia attività e che penso siano alla base della fortuna e della longevità di Nuova Elettronica.

Se, dunque, il momento di "cedere la staffetta" è forse ancora lontano, so per certo che quando ciò avverrà la rivista continuerà a mantenersi fedele a quelli che sono stati sempre i miei principi ispiratori.
Prima di tutto, l'onestà intellettuale e materiale, che si traduce in un attento lavoro di ricerca, verifica e collaudo di ogni progetto unitamente a una costante e sollecita presenza a fianco dei lettori per garantire il supporto della nostra consulenza e del servizio di assistenza tecnica.

Nel salutarvi, stringo idealmente la mano ad ognuno di voi, ringraziandovi per l'attenzione e la stima delle quali mi avete onorato e vi auguro di tutto cuore una buona continuazione in compagnia di Nuova Elettronica

Il Direttore G. Montuschi



DIMMER per lampade

Con questo dimmer a bassa tensione potrete realizzare dei regolatori di luminosità per lampade 12/24 VAC e faretti alogeni fino ad una potenza di 50 Watt, che vi consentiranno di creare ovunque piacevoli effetti luminosi.

Se volendo variare la luminosità di una lampada a bassa tensione **12/24 volt AC** avete per caso provato ad utilizzare dei comuni variatori di potenza, i cosiddetti **dimmer**, che vengono usati normalmente per regolare la luminosità delle lampade a **230 volt**, vi sarete senz'altro accorti che questi dispositivi non vi permettono di fare alcuna regolazione.

Il **Triac** utilizzato per la variazione della luminosità, infatti, viene generalmente pilotato da un diodo **Diac** e poichè questo componente ha una soglia di conduzione di circa **30-40 volt**, la tensione di **12/24 volt AC** che avete a disposizione risulta insufficiente, e il risultato è che questi dispositivi **non funzionano**.

E' in base a questa considerazione che vi proponiamo il progetto di questo **dimmer** a **bassa tensione**, che vi permetterà di regolare in modo continuo e perfettamente graduale la luminosità dei faretti alogeni presenti all'interno della vostra abitazione creando, ovunque lo desideriate, un piacevole gioco di luci.

SCHEMA ELETTRICO

Il principio di funzionamento del circuito è simile a quello del classico regolatore a **230 volt** ed utilizza un rivelatore di **zero crossing** che consente di eccitare, per mezzo di un segnale di **durata variabile**, il **triac** collegato in serie al carico, **parzializzando** in questo modo la forma d'onda sinusoidale applicata in uscita.

I tre transistor **TR1-TR2-TR3** costituiscono il nostro rivelatore di zero crossing collegato alla tensione in entrata tramite la resistenza **R1**, in grado di fornire al piedino **2** (**trigger**) dell'integrato **NE555** siglato **IC1** un impulso, ogniqualvolta la tensione alternata applicata in ingresso passa per lo **0**.

Il circuito di **zero crossing** funziona in questo modo: non appena la **semionda positiva** applicata alla base di **TR2** supera gli **0,7 volt** questo transistor entra in conduzione portando in interdizione il transistor **TR3**, applicando in questo modo

al piedino **2** dell'integrato **IC1** una tensione di **12 volt positivi**.

Questa tensione viene mantenuta per tutto il tempo in cui la semionda rimane **superiore** allo **0**.
Non appena la tensione in ingresso scende nuovamente sotto il livello di **0,7 volt positivi**, il transistor **TR2** ritorna in interdizione, portando in conduzione il transistor **TR3**.
In questo modo la tensione presente sul piedino **2** di **IC1** scende a **zero** (vedi fig.1).

Il transistor **TR1**, che risulta alimentato con una tensione inversa per tutto il tempo in cui la **semionda** in ingresso è **positiva**, entra in conduzione non appena la semionda diventa più **negativa** di **0,7 volt**, mantenendo il transistor **TR2** in conduzione.
Di conseguenza anche la tensione sul piedino **2** di **IC1** rimane a **12 volt positivi** per tutta la durata della semionda **negativa**, come visibile in fig.1.

do poi la semionda ottenuta tramite il condensatore elettrolitico **C1**.

La tensione viene poi stabilizzata sul valore di **12 volt** tramite il diodo **zener DZ1** e le due resistenze **R2** ed **R3** da **680 ohm 1/2 watt**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per eseguire il montaggio dovrete inserire tutti i componenti visibili in fig.4.
Prendete il circuito stampato **LX.1639** ed inserite dapprima lo zoccolo dell'integrato **IC1**, orientando la sua tacca di riferimento verso il **basso**, come indicato in fig.4.
Eseguite come sempre con la massima cura la saldatura dei suoi **otto piedini**, facendo attenzione a non creare involontari cortocircuiti.

Procedete quindi con il montaggio di tutte le **resistenze** da **1/4 watt** e da **1/2 watt**, che potrete i-

da 12 a 24 VAC

L'**IC1** (**NE555**) è qui utilizzato nella configurazione di **monostabile**, fornendo in uscita sul suo piedino **3** un impulso di **durata variabile**, regolabile tramite il potenziometro **R8**; tale impulso, dopo aver subito una inversione per opera del transistor **TR4**, viene applicato al gate del **Triac** tipo **BT.137/500** siglato **TRC1**.

La regolazione della luminosità viene realizzata variando, mediante il **potenziometro R8**, la **durata** dell'impulso generato dal **monostabile IC1**, come visibile in fig.1.

Come potete notare l'impulso generato da **IC1**, tramite il transistor **TR4**, va ad inibire la conduzione del **Triac**, ed il risultato è che una parte della tensione sinusoidale corrispondente alla durata dell'impulso **non** viene applicata al carico.

Allargando o restringendo la larghezza dell'impulso, andiamo a modificare la larghezza di questa parte della sinusoide, variandone in questo modo il **valore efficace** complessivo.
Se in serie al **Triac** è posta una lampada, questa variazione si traduce in una **variazione** della sua luminosità.

L'alimentazione del circuito viene realizzata raddrizzando tramite il diodo **1N4007** siglato **DS1** la tensione alternata applicata in ingresso e livellan-

dentificare tramite le **fasce colorate** stampigliate sul loro corpo e del **trimmer R6** da **1 megaohm**.

E' poi la volta dei **condensatori poliestere** e dei due **elettrolitici** che dovrete inserire nello stampato facendo attenzione alla loro **polarità**; a tal proposito, vi ricordiamo che il loro terminale più **lungo** identifica il polo **positivo**.

Saldate i terminali del **diodo DS1**, rivolgendo verso l'alto la fascia **bianca** stampigliata sul suo corpo e quelli del diodo **zener DZ1**, avendo cura di rivolgere la sua fascia **nera** verso il basso.
Provvedete quindi ad inserire nel circuito i quattro transistor **TR1-TR2-TR3-TR4** orientando la parte **piatta** del loro corpo come indicato in fig.4.

A questo punto potete fissare il corpo metallico del **Triac** tipo **BT137/500** alla aletta di raffreddamento tramite l'apposita vite, dopodiché potrete effettuare la saldatura dei suoi tre terminali avendo cura di far combaciare l'aletta metallica con il circuito stampato.

Effettuate ora il montaggio delle due **morsettiere** a due poli, una per il collegamento ai **12/24 volt** di **alimentazione**, l'altra per il collegamento al **carico** e quindi inserite nello zoccolo **IC1** il circuito integrato **NE555**, facendo attenzione a rivolgere verso il **basso** la sua tacca di riferimento.

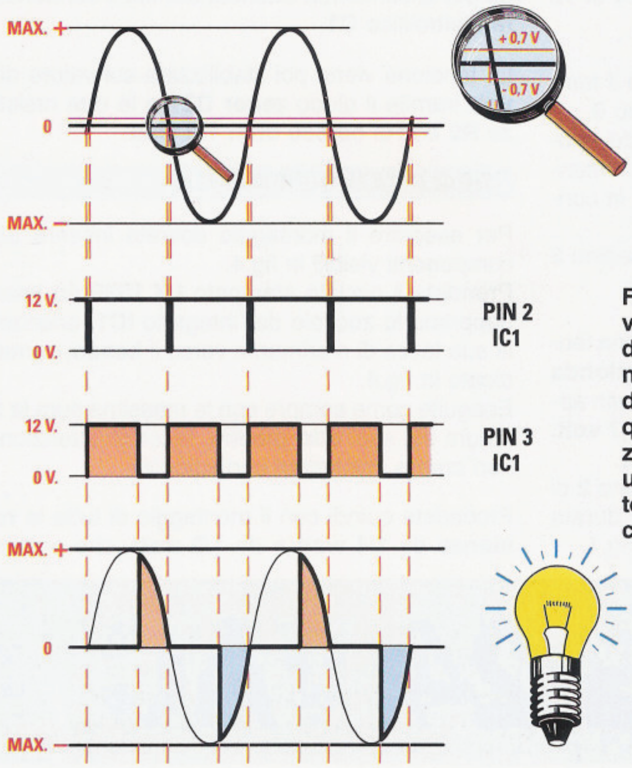


Fig.1 Il dimmer utilizza un circuito rivelatore di zero crossing, formato dai transistor TR1-TR2-TR3, sincronizzato con la sinusoide 12/24 Vac della tensione di ingresso. Ogniqualvolta la sinusoide passa per lo zero, sul piedino 2 di IC1 si genera un impulso negativo che abilita l'integrato NE555 (vedi IC1) configurato come monostabile.

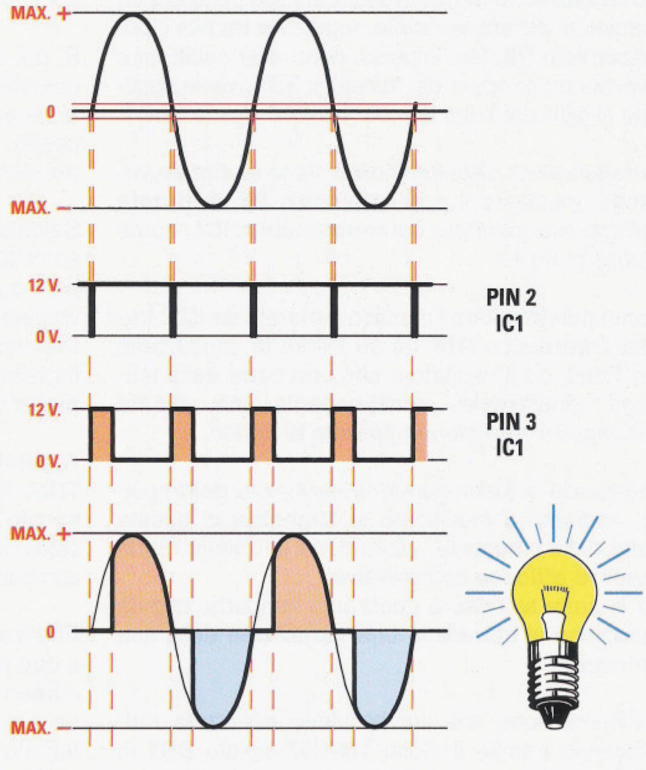


Fig.2 Sul piedino 3 di IC1 si produce un impulso compreso tra 0 e 12 volt, la cui durata dipende dal valore del potenziometro R8. Per tutto il periodo in cui l'impulso proveniente da IC1 si mantiene a 1 il transistor TR4 è interdetto ed il Triac TRC1 non conduce. Non appena l'uscita del monostabile passa al livello 0 il Triac TRC1 si porta in conduzione.

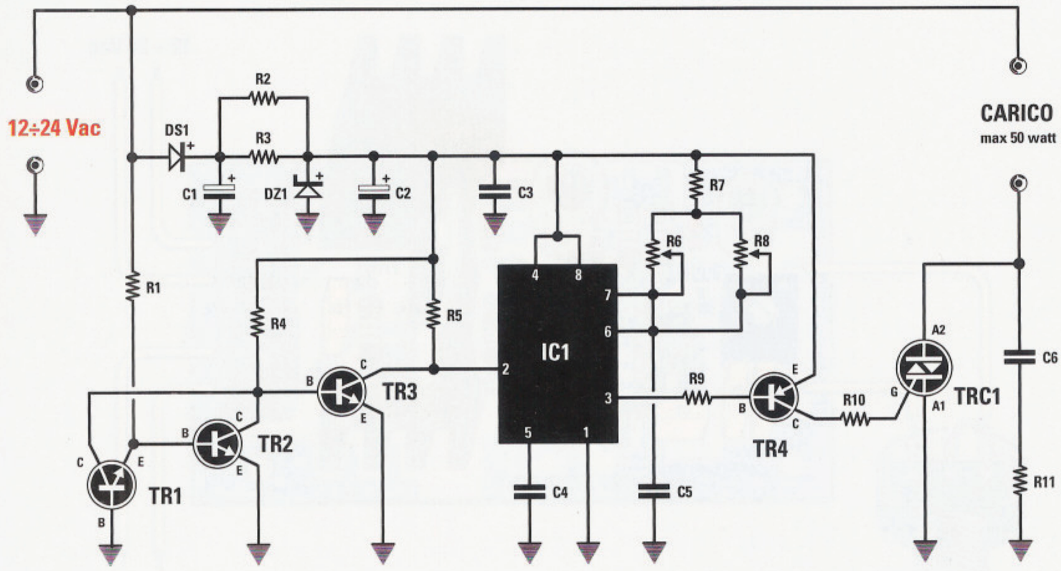
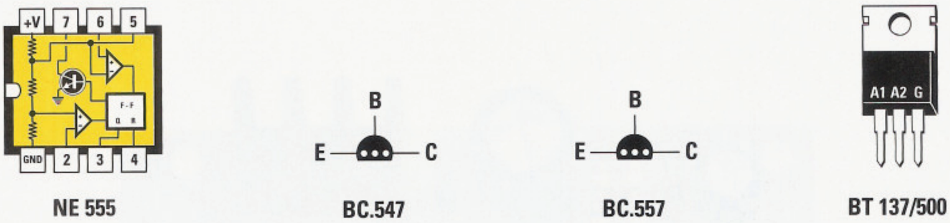


Fig.3 Schema elettrico del dimmer. In basso sono riprodotte le connessioni dell'integrato NE555 viste da sopra e con la tacca di riferimento orientata a sinistra, quelle dei transistor NPN siglati BC547 e del transistor PNP siglato BC.557 viste da sotto e quelle del triac BT.137/500 viste di fronte.



ELENCO COMPONENTI LX.1639

R1 = 1.800 ohm 1/2 watt
R2 = 680 ohm 1/2 watt
R3 = 680 ohm 1/2 watt
R4 = 10.000 ohm
R5 = 10.000 ohm
R6 = 1 megaohm trimmer
R7 = 2.200 ohm
R8 = 100.000 ohm potenz. lin.
R9 = 1.000 ohm
R10 = 470 ohm
R11 = 100 ohm 1/2 watt

C1 = 1.000 microF. elettrolitico
C2 = 220 microF. elettrolitico
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 100.000 pF poliestere
DS1 = diodo silicio tipo 1N.4007
DZ1 = diodo zener 12 V 1 W
IC1 = integrato tipo NE.555
TR1 - TR3 = transistor NPN tipo BC.547
TR4 = transistor PNP tipo BC.557
TRC1 = triac tipo BT.137/500

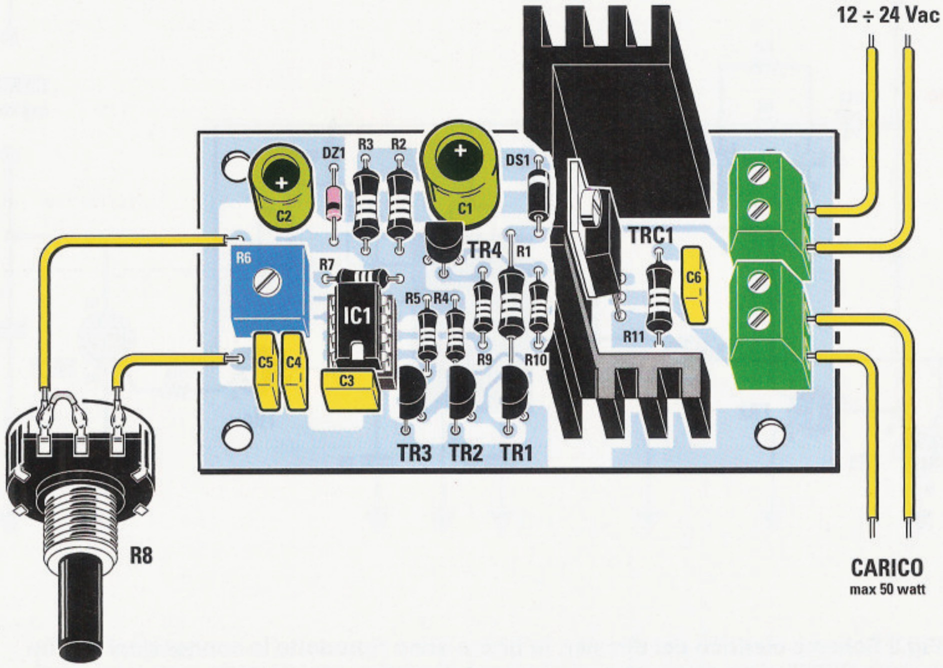


Fig.4 Schema pratico di montaggio del circuito del dimmer siglato LX.1639. Come potete notare, al centro del circuito va montato il corpo metallico del triac tipo BT137/500 (vedi TRC1), avendo cura di fissarlo all'aletta di raffreddamento tramite l'apposita vite e di saldarne poi sullo stampato i 3 terminali.

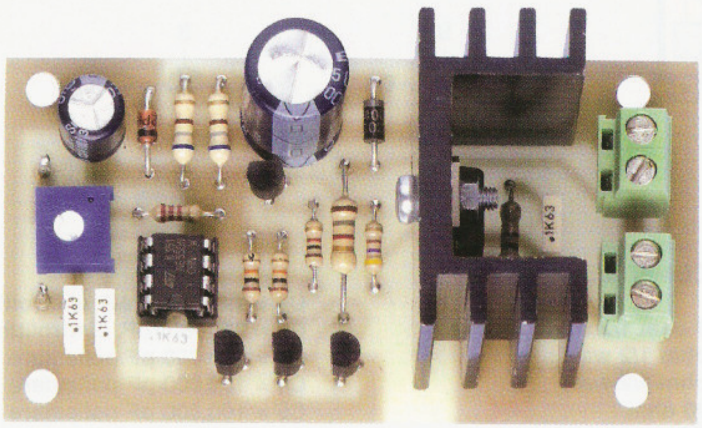


Fig.5 Foto del circuito del dimmer come si presenta a montaggio ultimato. Potete notare a sinistra i due terminali capifilo per il collegamento al potenziometro R8 e a destra la coppia di morsettiere a 2 poli delle quali una è destinata al collegamento con la tensione di alimentazione e l'altra al collegamento con il carico.

Da ultimo eseguite la saldatura sul circuito stampato dei **2** terminali **capifilo**, che vi consentiranno di effettuare il collegamento con il **potenziometro** da **100.000 ohm** di **regolazione** della **luminosità**. Il potenziometro di regolazione della luminosità potrà essere ovviamente distanziato dal circuito e dislocato nel punto che riterrete più idoneo, inserendolo ad esempio all'interno di un **punto luce**, previa foratura del coperchio, in modo da farne fuoriuscire il **perno** e l'eventuale **manopola**.

TARATURA

Per garantire il corretto funzionamento del circuito è necessario che la durata dell'impulso generato dall'**NE555** non sia mai superiore a **10 millisecondi**, e cioè alla ampiezza di una **semionda** della sinusoide.
La taratura del circuito è molto semplice e consiste nel regolare il valore del **trimmer R6** in modo che l'impulso presente sul piedino **3** di **IC1** resti al di sotto di questo valore.

Per eseguire la taratura dovete procedere come segue:

- collegate l'uscita del dimmer ad una lampada;
- ruotate al **minimo** il **potenziometro R8** di regolazione della luminosità;
- dopo avere alimentato il circuito, regolate il **trimmer R6** fino ad ottenere lo spegnimento della lampada.

A questo punto il dimmer è pronto per essere utilizzato.

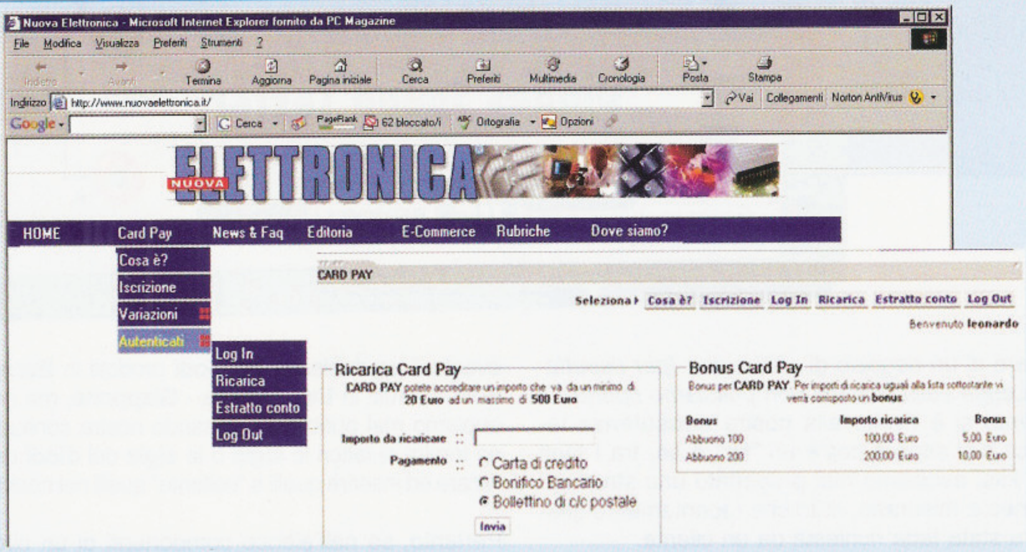
COSTO DI REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti necessari alla realizzazione di questo dimmer siglato **LX.1639** (vedi fig.4), compreso il circuito stampato
Euro 12,00

Costo del solo stampato **LX.1639** **Euro 1,90**

I prezzi sono comprensivi di **IVA**, ma **non** delle spese postali di spedizione a domicilio.

CARD PAY, l'alternativa alla carta di credito on-line



*Se non avete o non volete utilizzare la vostra carta di credito per effettuare acquisti di kits o componenti on-line, potete ricorrere alla **CARD PAY**: si tratta di una vera e propria **carta di credito virtuale** che potrete ricaricare di volta in volta, scegliendo il metodo di pagamento preferito: **bonifico bancario**, **conto corrente postale**, **assegno non trasferibile**. **CARD PAY** funziona accreditando un importo che va da un minimo di **20 Euro** ad un massimo di **500 Euro**. Una volta attivata la carta, potrete procedere ai vostri **acquisti on-line** ed il relativo importo verrà decurtato dal vostro credito fino a esaurimento. L'attivazione della **CARD PAY** è **gratuita** e **non** vi sono **limiti** di scadenza. Per conoscere le modalità di iscrizione e attivazione della **CARD PAY** consultate il nostro sito all'indirizzo: **http://www.nuovaelettronica.it***



Il titolare di un negozio di elettronica *(per rispettare la Legge sulla Privacy non possiamo riportarne il nome)* si è rivolto alla nostra **consulenza** telefonica per sapere cos'è un "**trr**" e se, tra i tanti nostri kits, avessimo mai progettato uno strumento idoneo a misurarlo, dato che recentemente gliene era stata fatta richiesta da un cliente.

Purtroppo non abbiamo mai presentato sulla rivista un **Diode Speed Tester**, trattandosi di uno strumento utile principalmente ai **tecnici progettisti** per sapere se il tipo di **diodo** utilizzato nei propri circuiti ha una **velocità** di **commutazione** adeguata per assolvere alla funzione desiderata.

In passato abbiamo però realizzato tale strumento per nostro esclusivo uso interno, al fine di controllare eventuali **equivalenze** tra **diodi** prodotti in **Europa** e diodi costruiti in **Usa** - **Corea** - **Giappone**, ma non lo abbiamo mai pubblicato, essendo nostra consuetudine fornire ai lettori la **sigla** o le **sigle** dei **diodi** da utilizzare ed inserire quelli e "soltanto" quelli nei nostri kits.

Pertanto, se nell'elenco componenti di un circuito compare un **diodo** tipo **1N4148**, oppure un **1N4150**, è perchè il **tecnico progettista** ha constatato che proprio quello è il tipo di diodo idoneo a svolgere la funzione desiderata.

Se, dunque, un lettore lo sostituirà arbitrariamente con un diodo tipo **1N4007** o **1N4004** ritenendoli similari, commetterà un errore compromettendo in tutto o in parte il funzionamento del circuito: infatti, i **primi** due diodi hanno un "**trr**" di **6 nanose-**

condi, mentre gli altri due, **1N4007-1N4004**, hanno un "**trr**" di **1.000 nanosecondi**.

Detto questo, è proprio giunto il momento di introdurre l'argomento che ha fornito l'**input** per questo articolo e cioè il "**trr**".

A tal proposito iniziamo con il dire che, oltre ai **Volts** e agli **Ampere** di **lavoro**, una caratteristica dei diodi spesso omessa nell'elenco delle loro caratteristiche, è la **velocità** di **commutazione** identificata appunto con la sigla "**trr**" (**t**ime **r**everse **r**ecovery), che indica il **tempo inverso** di **recupero** espresso in **nanosecondi**.

Un'altra caratteristica dei diodi raramente segnalata è la **capacità** della loro **giunzione** (vedi fig.5) che influisce sul valore "**trr**".

TABELLA N.2 (velocità di commutazione)

Diodi Rectifier	**da 1.000 a 600 nanosec.**
Diodi Fast	**da 600 a 400 nanosec.**
Diodi Ultrafast	**da 400 a 50 nanosec.**
Diodi Schottky	**da 50 a 16 nanosec.**
Diodi High Speed	**da 16 a 2 nanosec.**

La formula da utilizzare per convertire questo valore espresso in **nanosecondi** in una più comprensibile **frequenza massima** di **lavoro**, espressa in **MHz**, è la seguente:

MHz = 1.000 : microsecondi

Nella **Tabella N.3** indichiamo la **max frequenza** di lavoro dei diodi elencati nella **Tabella N.2**.

Oggi vogliamo presentarvi uno strumento, unico nel suo genere, che serve per misurare la "velocità di commutazione" dei diodi comunemente utilizzati nei circuiti elettronici. Se desiderate apprendere come procedere per misurare tale velocità, vi invitiamo a leggere attentamente questo articolo.

SPEED TESTER per DIODI

I diodi molto **veloci** hanno un basso valore di "**trr**" e una **bassa capacità** di giunzione, mentre i diodi **lenti** hanno un elevato valore di "**trr**" perchè hanno una **elevata capacità** di giunzione.
In fig.1 abbiamo indicato la velocità dei diodi comunemente utilizzati nei montaggi elettronici.
I più **lenti** sono i diodi raddrizzatori di rete che hanno una velocità che va da **1.000-600 nanosecondi**.
Ad esempio, nell'elenco delle caratteristiche dei **diodi schottky** o **hot carrier** che lavorano sulle frequenze dei **GHz**, viene quasi sempre indicato il valore di **capacità** della **giunzione** in rapporto alla **massima frequenza** alla quale questi possono lavorare come riportato nella **Tabella N.1**.

TABELLA N.1 (capacità della giunzione)

Capacità max	**10 pF**	**max frequenza 0,5 GHz**
Capacità max	**2 pF**	**max frequenza 1,5 GHz**
Capacità max	**1 pF**	**max frequenza 4,0 GHz**
Capacità max	**0,6 pF**	**max frequenza 6,0 GHz**
Capacità max	**0,2 pF**	**max frequenza 12 GHz**

Nel caso di numerosi altri **diodi**, la **velocità** di **commutazione** viene espressa in **nanosecondi** come evidenziato nella **Tabella N.2**.

TABELLA N.3 (max frequenza di lavoro)

Diodi Rectifier	**da 1,0 MHz a 1,7 MHz**
Diodi Fast	**da 1,7 MHz a 2,5 MHz**
Diodi Ultrafast	**da 2,5 MHz a 20 MHz**
Diodi Schottky	**da 20 MHz a 62 MHz**
Diodi High Speed	**da 62 MHz a 500 MHz**

Come potete notare, i comuni **diodi Rectifier** utilizzati per **raddrizzare** la tensione **alternata** di **rete** dei **50 Hz** riescono a lavorare fino ad un **max** di circa **1,7 MHz**.

I diodi più **veloci** vengono normalmente utilizzati negli alimentatori **switching** e quelli ancora **più veloci** nelle **sonde** di **carico** per raddrizzare segnali **VHF - UHF**.

Qualcuno si chiederà che cosa avviene se in un circuito che richiede un **diodo** con un "**trr**" di **10 nS** se ne inserisce uno con un "**trr**" di **400 nS**.

In pratica, risultando il diodo da **400 nS** più lento di quello da **10 nS**, si **surriscalderebbe** non riuscendo a **raddrizzare** il segnale che viene applicato sul suo ingresso.

Quando nella nostra rivista vi presentiamo un **kit**,

RECTIFIER	FAST	ULTRAFAST	SCHOTTKY	HIGH SPEED
1.000 - 600 nSec.	600 - 400 nSec.	400 - 50 nSec.	50 - 15 nSec.	15 - 2 nSec.

Fig.1 I diodi meno veloci sono quelli che hanno una velocità compresa tra 1.000-600 nanosecondi e vengono utilizzati per raddrizzare la tensione di rete dei 50 Hertz, mentre i più veloci sono gli High Speed che possono raggiungere i 12-2 nanosecondi.

non dovete preoccuparvi di conoscere il valore "**trr**" che caratterizza il **diodo** o i **diodi** in esso presenti, perchè quello indicato, sia esso uno **Schottky**, un **Fast**, un **Ultrafast** o un **High Speed**, è sempre il più idoneo a svolgere la funzione richiesta.

Poichè non ci risulta vi siano **Case** che producano lo strumento **Diode Speed Tester**, oggi desideriamo proporvi in kit proprio quello che avevamo realizzato tempo fa per il nostro laboratorio.
Potrete così individuare la tipologia dei vari **diodi** misurando la loro **velocità** di **commutazione** e divertirvi a ricavare voi stessi una **tabella** dove sia indicato il valore "**trr**" dei **diodi** che preleverete di volta in volta da vecchie schede o che acquisterete nei mercatini di elettronica.

Prima di passare alla descrizione dello schema elettrico di questo progetto, possiamo anticiparvi che con questo **Diode Speed Tester** potrete misurare anche il valore "**trr**" dei **transistor** (vedi figg.18-19) e, quindi, conoscere, in funzione della loro **velocità** di **commutazione** in **nanosecondi**, la loro **max frequenza** di **lavoro** utilizzando la formula:

MHz = 1.000 : microsecondi

SCHEMA ELETTRICO

In fig.2 è riprodotto lo schema elettrico completo del nostro **Diode Speed Tester**.

Ne iniziamo la descrizione dalla **porta inverter IC2/B** contenuta all'interno dell'integrato **74HC14**, utilizzato come stadio **oscillatore** in grado di fornire sulla sua uscita (piedino **2**) una **onda quadra** perfetta.
Con i valori di **R4** e **C1** applicati tra l'ingresso e l'uscita di questo oscillatore si ottiene un'**onda quadra** con una **frequenza** di circa **100 KHz**.

Questo segnale di **100 KHz** viene applicato al piedino **3** di **clock** (vedi **CK**) di **IC1/A** e al piedino **13** (vedi **CL**) di **IC1/B**, che sono due **flip-flop** tipo **D**

ELENCO COMPONENTI LX.1642

R1 = 47 ohm
R2 = 47 ohm
R3 = 1.000
R4 = 4.700 ohm
R5 = 10.000 ohm
R6 = 4.700 ohm
R7 = 100.000 ohm
R8 = 4.700 ohm
R9 = 33.000 ohm
R10 = 4.700 ohm
R11 = 470 ohm
R12 = 560 ohm
R13 = 82 ohm
R14 = 33 ohm
R15 = 820 ohm
R16 = 470 ohm
R17 = 470 ohm
R18 = 470 ohm
R19 = 470 ohm
R20 = 470 ohm
C1 = 2.200 pF poliestere
C2 = 10 microF. elettrolitico
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 3.300 pF poliestere
C6 = 100.000 pF poliestere
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 10 microF. elettrolitico
C9 = 10 microF. elettrolitico
C10 = 10 microF. elettrolitico
C11 = 100.000 pF poliestere
DS1 = diodo tipo 1N.4150
DL1-DL6 = diodi led
TR1 = transistor NPN tipo 2N.2369
IC1 = TTL tipo 74HC74
IC2 = TTL tipo 74HC14
IC3 = integrato LM.358
IC4 = integrato MC.78L05
IC5 = integrato LM.324
S1 = deviatore

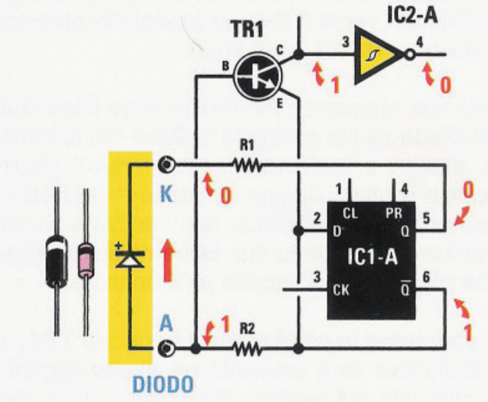


Fig.3 Quando sul terminale "Q negato" di IC1/A risulta presente un "livello logico 1", il transistor TR1 non si porta in conduzione, quindi sull'uscita di IC2/A è presente un "livello logico 0".

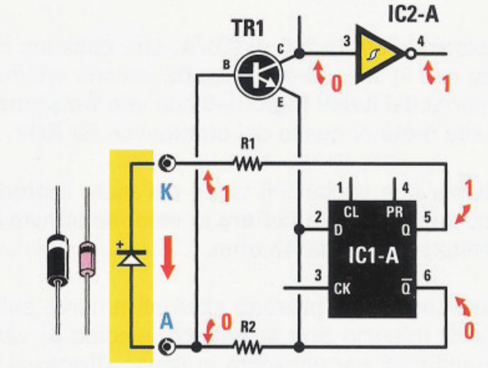


Fig.4 Quando sul terminale "Q negato" di IC1/A risulta presente un "livello logico 0" il transistor TR1 si porta in conduzione, quindi sull'uscita dell'inverter IC2/A è presente un "livello logico 1".

Si otterrà così una tensione **positiva** che polarizzerà il diodo in senso inverso e genererà una debole **corrente inversa** che risulterà proporzionale alla "capacità interna" dello stesso **diodo**.

Questa **corrente inversa** continuerà ad attraversare il **diodo** fino a quando la sua "capacità interna" non si sarà totalmente **scaricata** e questo **tempo** varierà da pochi **nanosecondi** a qualche **centinaio** di **nanosecondi**.

Come avrete già intuito, questo **tempo** di **scarica** è il valore **"trr"** che noi ricerchiamo.

Quando la corrente scorrerà in **senso inverso**, la **B**ase del transistor **TR1** riceverà una tensione leggermente **positiva** rispetto al suo **E**mettitore e di conseguenza si porterà in **conduzione**.
Di conseguenza sul suo **C**ollettore risulterà presente un **livello logico 0** che, applicato sul piedino **3** d'ingresso della porta **inverter IC2/A**, ci darà sul piedino d'uscita **4** un **livello logico 1** (vedi fig.4).

Il veloce passaggio dal livello logico **0** al livello logico **1**, o viceversa, presente sull'uscita dell'**inverter IC2/A**, viene applicato sul terminale **CK** del secondo flip-flop siglato **IC1/B** (vedi piedino **11** in fig.2) e, tramite la resistenza **R5**, anche sul condensatore elettrolitico **C2** applicato sull'ingresso **non invertente 3** del primo operazionale siglato **IC3/A**.

Se gli impulsi generati dalla porta **IC2/A** hanno una **breve durata** il condensatore **C2** si caricherà con una **bassa tensione**, se, invece, hanno una

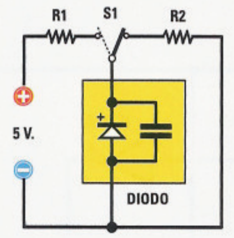


Fig.5 La velocità di "scarica" di un diodo dipende dalla sua "capacità di giunzione". Dopo averlo caricato, rivolgendo S1 verso la resistenza R1, si scaricherà non appena sposterete S1 verso la resistenza R2, con una propria velocità di scarica.

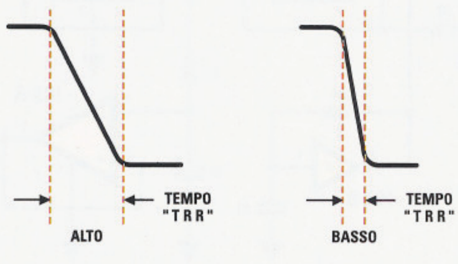


Fig.6 Il valore di "trr" corrisponde al tempo che occorre alla "capacità di giunzione" del diodo per scaricarsi completamente. Quindi un diodo con un "alto valore di trr" impiegherà, rispetto ad un diodo con un "basso valore di trr", molto più tempo per passare dalla massima tensione (livello logico 1) al livello logico "0".

completi dei terminali **Preset** (**PR**) e **Clear** (**CL**) inseriti all'interno del **74HC74**.

Dai piedini d'uscita **5-6** di **IC1/A**, che abbiamo indicato con le sigle **Q** e **Q negato**, escono alternativamente dei **livelli logici 1-0** con una **frequenza** pari alla **metà** di quella del **clock**, cioè **50 KHz**.

A queste due uscite **5-6** viene collegato il **diodo** del quale si desidera **testare** la **velocità** tramite le resistenze **R1-R2** da **47 ohm**.

I **livelli logici 1-0** presenti alternativamente sulle uscite **Q** (piedino **5**) e **Q negato** (piedino **6**) vengono utilizzati per applicare in senso **diretto** o in senso **inverso** una tensione di **5 volt** sul **diodo** collegato ai terminali indicati **A-K**, in modo da far circolare una certa quantità di corrente.

Quando sull'uscita **Q negato** risulta presente un **livello logico 1**, sull'opposta uscita **Q** risulta presente un **livello logico 0**, quindi avremo una tensione positiva di **5 volt** che polarizzerà in senso diretto il diodo, facendo scorrere una corrente diretta dall'**A**nodo verso il **C**atodo passando attraverso le resistenze **R2-R1** (vedi fig.3).

Poichè alla resistenza **R2** rivolta verso il terminale **A** del **diodo** risulta collegata la **B**ase del transistor **TR1**, mentre al terminale rivolto verso il piedino **Q negato** risulta collegato l'**E**mettitore dello stesso transistor **TR1**, quest'ultimo non riuscirà a portarsi in conduzione: infatti la sua **B**ase risulterà leggermente **più negativa** rispetto all'**E**mettitore.

Non portandosi in conduzione il transistor **TR1**, sul suo **C**ollettore sarà presente un **livello logico 1** che, applicato sul piedino d'ingresso **3** della porta **inverter IC2/A**, ci fornirà sulla sua d'uscita (vedi piedino **4**) un **livello logico 0**.

Quando sull'uscita **Q negato** dell'integrato **IC1/A** è presente un **livello logico 0** sull'opposta uscita **Q** è presente un **livello logico 1** (vedi fig.4).

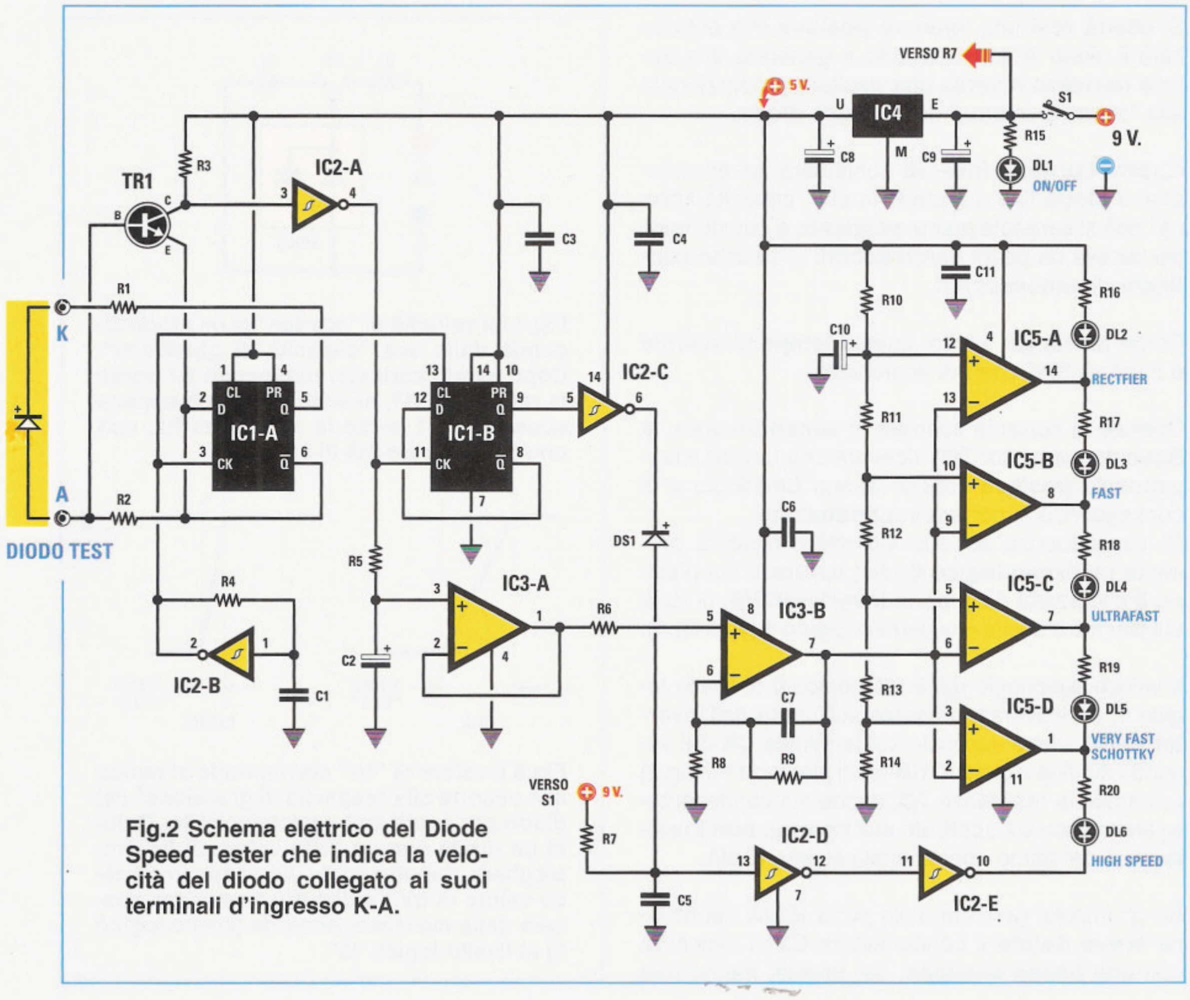


Fig.2 Schema elettrico del Diode Speed Tester che indica la velocità del diodo collegato ai suoi terminali d'ingresso K-A.

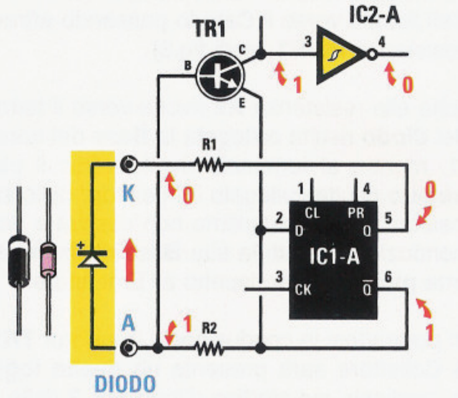


Fig.3 Quando sul terminale "Q negato" di IC1/A risulta presente un "livello logico 1", il transistor TR1 non si porta in conduzione, quindi sull'uscita di IC2/A è presente un "livello logico 0".

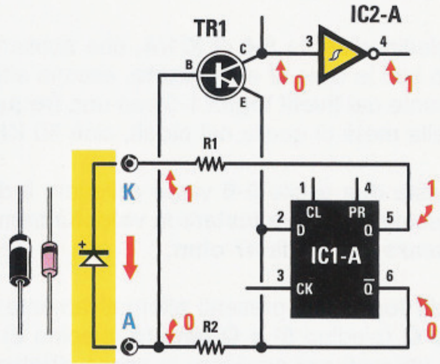


Fig.4 Quando sul terminale "Q negato" di IC1/A risulta presente un "livello logico 0" il transistor TR1 si porta in conduzione, quindi sull'uscita dell'inverter IC2/A è presente un "livello logico 1".

Si otterrà così una tensione **positiva** che polarizzerà il diodo in senso inverso e genererà una debole **corrente inversa** che risulterà proporzionale alla "capacità interna" dello stesso **diodo**.

Questa **corrente inversa** continuerà ad attraversare il **diodo** fino a quando la sua "capacità interna" non si sarà totalmente **scaricata** e questo **tempo** varierà da pochi **nanosecondi** a qualche **centinaio** di **nanosecondi**.

Come avrete già intuito, questo **tempo** di **scarica** è il valore **"trr"** che noi ricerchiamo.

Quando la corrente scorrerà in **senso inverso**, la **B**ase del transistor **TR1** riceverà una tensione leggermente **positiva** rispetto al suo **E**mettitore e di conseguenza si porterà in **conduzione**.
Di conseguenza sul suo **C**ollettore risulterà presente un **livello logico 0** che, applicato sul piedino **3** d'ingresso della porta **inverter IC2/A**, ci darà sul piedino d'uscita **4** un **livello logico 1** (vedi fig.4).

Il veloce passaggio dal livello logico **0** al livello logico **1**, o viceversa, presente sull'uscita dell'**inverter IC2/A**, viene applicato sul terminale **CK** del secondo flip-flop siglato **IC1/B** (vedi piedino **11** in fig.2) e, tramite la resistenza **R5**, anche sul condensatore elettrolitico **C2** applicato sull'ingresso **non invertente 3** del primo operazionale siglato **IC3/A**.

Se gli impulsi generati dalla porta **IC2/A** hanno una **breve durata** il condensatore **C2** si caricherà con una **bassa tensione**, se, invece, hanno una

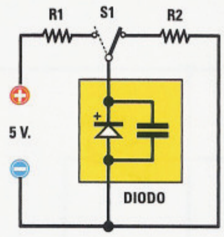


Fig.5 La velocità di "scarica" di un diodo dipende dalla sua "capacità di giunzione". Dopo averlo caricato, rivolgendo S1 verso la resistenza R1, si scaricherà non appena sposterete S1 verso la resistenza R2, con una propria velocità di scarica.

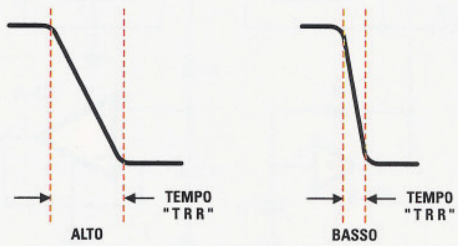


Fig.6 Il valore di "trr" corrisponde al tempo che occorre alla "capacità di giunzione" del diodo per scaricarsi completamente. Quindi un diodo con un "alto valore di trr" impiegherà, rispetto ad un diodo con un "basso valore di trr", molto più tempo per passare dalla massima tensione (livello logico 1) al livello logico "0".

durata elevata il condensatore **C2** si caricherà con una **tensione maggiore** e di conseguenza, in rapporto a questo valore, si accenderà uno dei cinque diodi led siglati **DL2-DL3-DL4-DL5-DL6**.

Ritornando all'operazionale **IC3/A** diciamo ancora che la tensione presente sulla sua uscita (vedi piedino 1) viene applicata sull'ingresso **non invertente 5** del secondo operazionale **IC3/B**, che provvederà ad amplificarla di **8 volte** al fine di ottenere una tensione sufficiente per pilotare il **Vu-Meter** a **diodi led** composto dai **4** operazionali siglati **IC5**.

Inoltre, dal piedino **Q** (vedi piedino **9**) del secondo flip-flop siglato **IC1/B** esce una frequenza dimezzata rispetto a quella applicata sul piedino **CK**, frequenza che verrà utilizzata dal secondo **inverter IC2/C** assieme al diodo **DS1** e alle due **porte inverter IC2/D** e **IC2/E** per impedire che, quando non risulta applicato nessun **diodo** sui terminali d'ingresso **A-K**, si ottenga una involontaria accensione del diodo led **DL6** = **High Speed**.

La tensione presente sull'uscita dell'operazionale **IC3/B** viene applicata sugli **ingressi invertenti** degli operazionali **IC5/A**, **IC5/B**, **IC5/C**, **IC5/D** utilizzati per realizzare un **Vu-Meter** a diodi led.

Gli opposti ingressi **non invertenti** (vedi segno +) vengono collegati ad un partitore resistivo composto dalle resistenze **R10-R11-R12-R13-R14**.

In questo modo otteniamo dei **comparatori** di tensione, che provvederanno a far accendere uno **solo** dei **5 diodi led** collegati alle loro uscite.

Maggiore sarà il valore **"trr"** in **nanosecondi** del **diodo** sottoposto al **test**, maggiore risulterà il valore di **tensione** che uscirà dal piedino d'uscita **7** del secondo operazionale **IC3/B** e di conseguenza si accenderanno i primi **diodi led DL2-DL3-DL4**.

Minore sarà il valore **"trr"** in **nanosecondi** del **diodo** sottoposto al **test**, minore risulterà il valore di **tensione** che uscirà dal piedino d'uscita **7** del secondo operazionale **IC3/B** e di conseguenza si accenderanno gli ultimi **diodi led DL5-DL6**.

In rapporto al valore del **"trr"** si attiverà quindi il **comparatore** che provvederà ad alimentare il **diodo led** collegato alla sua uscita.

L'accensione di questi **5 diodi led** è calcolata in rapporto al valore dei **nanosecondi** riportati nella **Tabella N.2**.

Per alimentare questo **Diode Speed Tester** utilizziamo una normale pila da **9 volt**, che l'integrato **IC4** (un comune **MC.78L05** o **uA.78L05**) stabilizzerà sul valore di **5 volt**.

Poichè tutto il circuito assorbe **30-35 mA**, la pila da **9 volt** ci assicura una elevata autonomia.

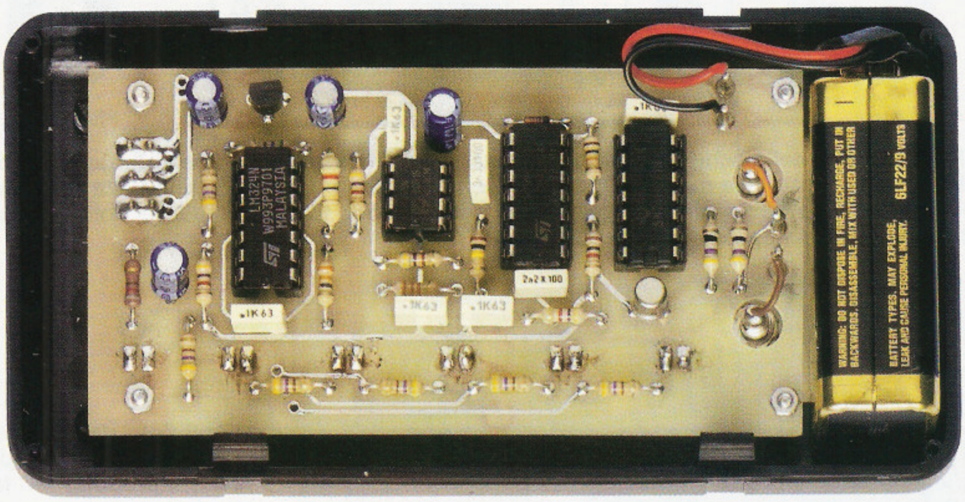


Fig.7 In questa foto potete vedere come si presenta il Diode Speed Tester a montaggio ultimato. La pila di alimentazione viene posta nello spazio disponibile sul lato destro. Nota: il disegno serigrafico dei componenti viene realizzato sul circuito stampato solo dopo che questo è stato completamente forato.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare questo **Diode Speed Tester** dovete montare sul circuito stampato **LX.1642** tutti i componenti visibili in fig.8 che forniamo nel kit.

Prima di tutto vi consigliamo di innestare nel circuito stampato i quattro zoccoli per gli integrati che abbiamo siglato **IC1-IC2-IC3-IC5** (vedi fig.8) e di saldare i loro terminali sulle piste appositamente predisposte, facendo attenzione a non creare degli involontari **cortocircuiti** usando un eccesso di stagno.

Completata questa operazione, potete inserire tutte le **resistenze** verificando il loro valore ohmico tramite le **fasce colorate** presenti sul loro corpo.

Per una migliore resa estetica del montaggio, vi consigliamo di ripiegare a **L** i terminali laterali delle resistenze, in modo che il loro corpo risulti centrato tra i due fori presenti sul circuito stampato.

Dopo le resistenze potete saldare nelle posizioni ad essi assegnate i **condensatori poliestere** e poi gli **elettrolitici**, facendo attenzione per questi ultimi a rispettare la polarità **+/–** dei due terminali.

Inserite quindi sopra all'integrato **IC5** (vedi fig.8) il piccolo integrato stabilizzatore plastico **IC4**, rivolgendo il lato **piatto** del suo corpo verso l'alto.

Sotto l'integrato **IC1** inserite il transistor **metallico TR1**, orientando la **tacca** di riferimento che esce dal suo corpo verso il diodo **DL6**.

Vi raccomandiamo di non premere a fondo il corpo dell'integrato **IC4** e quello del transistor **TR1**, ma di tenerli distanziati dalla superficie del circuito stampato di circa **4-5 millimetri**.

A questo punto, potete capovolgere il circuito stampato ed inserire in prossimità del suo margine sinistro (vedi fig.10) il deviatore a slitta **S1**.

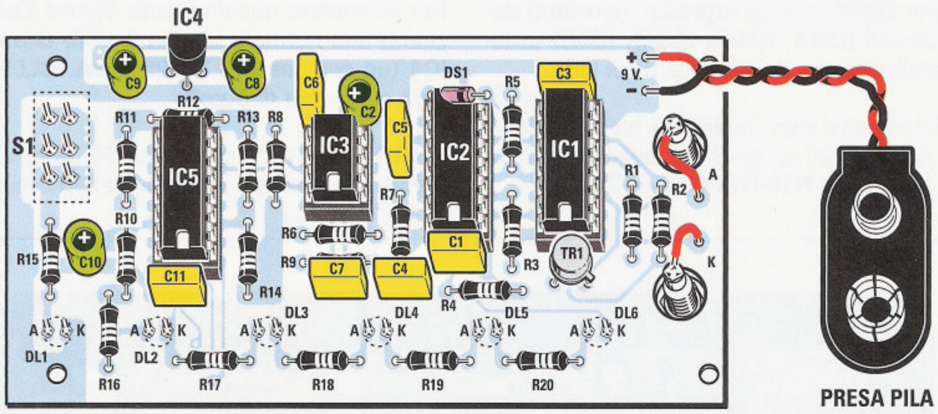


Fig.8 Disegno dello schema pratico di montaggio del nostro Diode Speed Tester visto dal lato componenti. Tale montaggio non presenta nessuna difficoltà e una volta terminato funzionerà non appena lo alimenterete. Si notino i corti spezzoni di filo di collegamento tra il circuito stampato e le boccole d'uscita A-K.

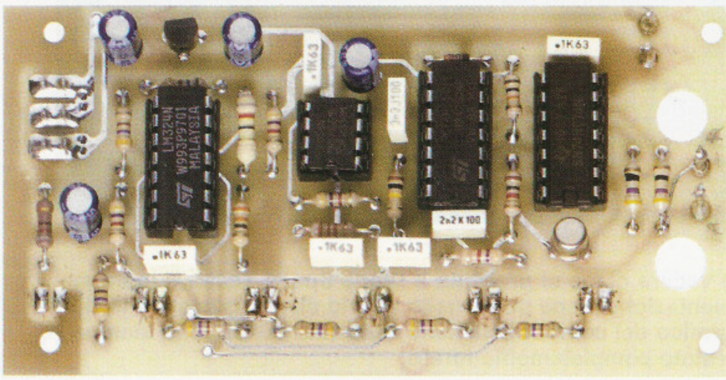


Fig.9 Foto del circuito del nostro Diode Speed Tester, riprodotto in forma grafica in fig.8.

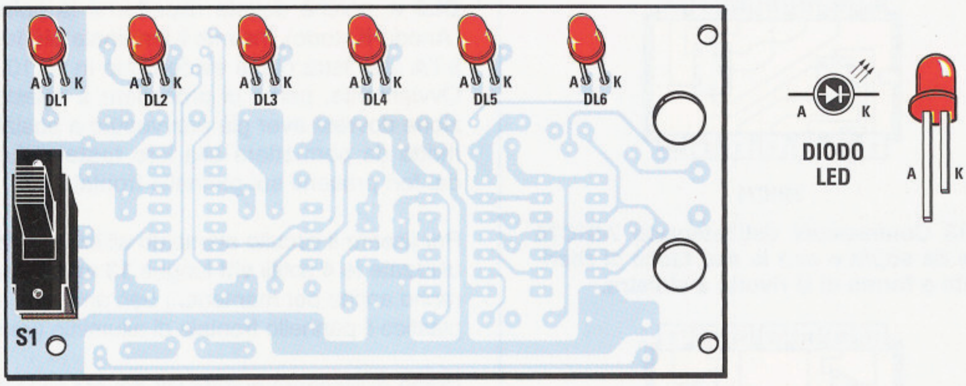


Fig.10 Dal lato opposto del circuito stampato riprodotto in fig.8 dovete montare i 6 diodi led e anche il deviatore a slitta S1. Tenete presente che il terminale più lungo dei diodi led è l'Anodo che, come visibile in disegno, va orientato verso sinistra.

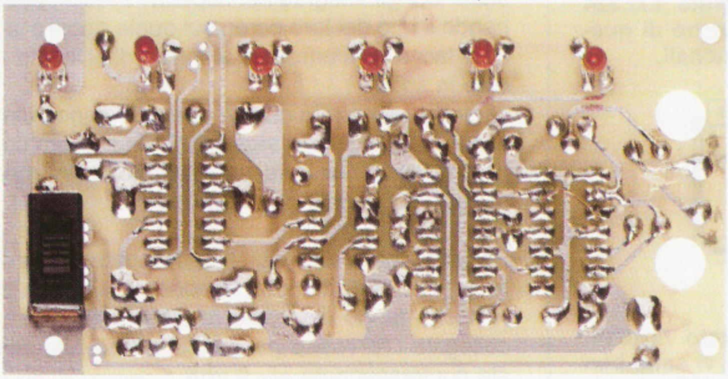


Fig.11 Foto dello stampato di fig.10 visto dal lato in cui sono inseriti i 6 diodi led e il deviatore a slitta siglato S1.

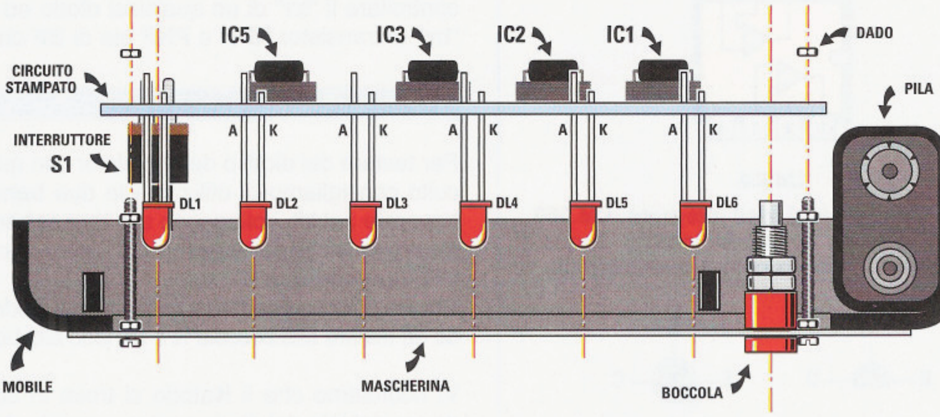
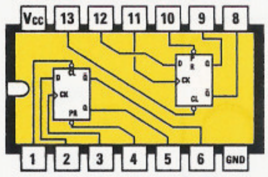
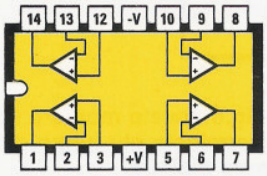


Fig.12 Per fissare il pannello frontale sul mobile plastico dovete utilizzare le 4 viti metalliche lunghe circa 13 mm incluse nel kit. Queste viti servono anche per bloccare il circuito stampato nel mobile. Prima di saldare i terminali dei diodi led sulle piste del circuito stampato, controllate che la loro "testa" esca dal foro presente sul pannello frontale.



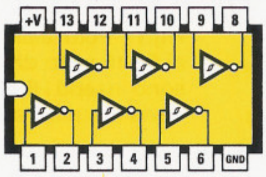
74HC74

Fig.13 Connessioni dell'integrato 74HC74 viste da sopra e con la sua tacca di riferimento a forma di U rivolta a sinistra.



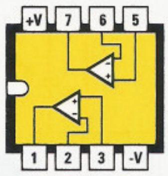
LM 324

Fig.14 Connessioni dell'integrato LM.324 sempre viste da sopra. All'interno di questo integrato vi sono 4 operazionali.



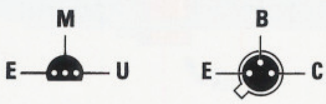
74HC14

Fig.15 Connessioni dell'integrato 74HC14. All'interno di questo integrato vi sono ben 6 Inverter che abbiamo siglato IC2.



LM 358

Fig.16 Connessioni dell'integrato LM.358 sempre viste da sopra. All'interno di questo integrato vi sono solo 2 operazionali.



MC 78L05 **2N 2369**

Fig.17 Connessioni dello stabilizzatore plastico MC.78L05 e del transistor metallico 2N.2369 viste da sotto.

Sempre da questo stesso lato dovete saldare anche i **6** diodi led siglati **DL1-DL2-DL3-DL4-DL5-DL6** e, poichè dovete rispettarne la polarità **A-K** (**A**nodo-**K**atodo), inserite il terminale **più lungo** che è l'**A** a sinistra come evidenziato in fig.10.
Ovviamente, prima di procedere a questa operazione dovrete aver già provveduto a posizionarli in modo da permettere alla loro **testa** di fuoriuscire dai fori presenti sul pannello frontale.

Per fissare il circuito stampato all'interno del mobile utilizzate le **4** sottili **viti** lunghe **13 mm**, che vi serviranno anche per mantenere ben ancorato al mobile plastico il pannello frontale di alluminio (vedi fig.12).

Prima di bloccare queste viti dovete fissare nel coperchio del mobile le due **boccole** di uscita, inserendo quella di colore **rosso** nel foro contrassegnato dalla lettera **K**.

Completate tutte queste operazioni, potete innestare tutti gli integrati nei rispettivi zoccoli, posizionando il lato del loro corpo sul quale appare la piccola tacca di riferimento a forma di **U** come indicato in fig.8.
Quando eseguirete questa operazione non dimenticate di verificare le **sigle** riportate sul loro corpo, perchè se innesterete un integrato nello zoccolo sbagliato il circuito non funzionerà.

Per completare il montaggio, collegate con un corto spezzone di filo le due **boccole** alle due piste **A-K** che fanno capo alle resistenze **R1-R2** e poi collegate i fili **rosso-nero** della **presa pila** alle piste contrassegnate **+/– 9 volt**.

Chiusi i due coperchi del mobile, potete iniziare a controllare il "**trr**" di un qualsiasi diodo ed anche il "**trr**" di transistor **NPN** e **PNP** sia di **BF** che di **RF**.

COME TESTARE i DIODI

Per testare dei diodi o dei transistor con questo circuito consigliamo di utilizzare le due **banane** che troverete nel kit, collegando alle loro estremità, per mezzo di un corto spezzone di filo di rame flessibile, due **coccodrilli**.
Dovete quindi procedere a collegare il **K**atodo del diodo da testare alla boccola **K** e l'**A**nodo alla boccola **A**.

Vi ricordiamo che il **K**atodo si trova in corrispondenza del lato del diodo contrassegnato da una fascia **nera** o **bianca**.

Collegato il diodo, potete alimentare il circuito tramite il deviatore **S1** e subito vedrete **accendersi** il diodo led relativo alla sua **velocità** di commuta-

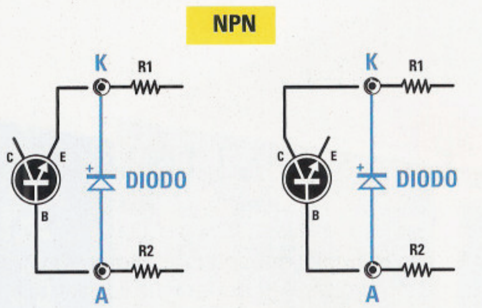


Fig.18 Per controllare la velocità "trr" di un transistor NPN dovete collegare la Base alla boccola A e il terminale Emettitore o Collettore alla boccola K.

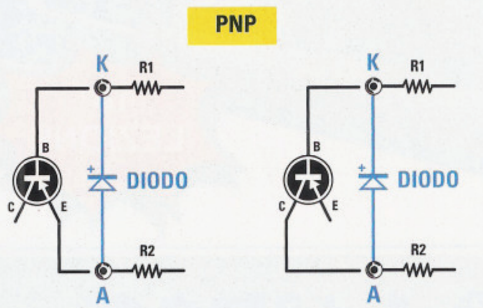


Fig.19 Per controllare la velocità "trr" di un transistor PNP dovete collegare la Base alla boccola K e il terminale Emettitore o Collettore alla boccola A.

zione, quindi potrà accendersi su **Rectifier**, **Fast**, **Ultrafast**, **Schottky** o **High speed**.

Se per **errore** collegherete il **diodo** da testare in **senso inverso** al richiesto, questo non si **danneggerà**, ma noterete che si accenderà il **primo** diodo led del **Rectifier**, cioè quello dei comuni diodi utilizzati per **raddrizzare** la tensione di rete.
Per avere la certezza di non esservi sbagliati ad inserire il diodo nelle **boccole** d'ingresso **A-K**, potete provare ad invertirlo.
Se anche in questo caso si accenderà questo **primo** diodo led, avrete la certezza che il diodo che state testando è proprio un comune **raddrizzatore** della tensione di rete.

COME UTILIZZARLO per i TRANSISTOR

Abbiamo già accennato al fatto che con questo strumento potete controllare anche la **velocità** di **commutazione** di transistor **BF** o **RF**.

Se il transistor da testare è un **NPN** dovete collegare il suo terminale **Base** verso la boccola **A** e il suo **Emettitore** verso la boccola **K** (vedi fig.18).
Controllata la giunzione **Base-Emettitore**, potete anche verificare la giunzione **Base-Collettore** collegando il transistor come visibile in fig.18.

Se il transistor da testare è un **PNP** dovete collegare il suo terminale **Base** verso la boccola **K** e il suo **Emettitore** verso la boccola **A** (vedi fig.19).
Se desiderate controllare la giunzione **Base-Collettore** di questo **PNP** dovete collegare il transistor come visibile in fig.19.

Come avrete intuito questo **Diode Speed Tester** può essere utilizzato anche per testare qualsiasi transistor di **Bassa** o di **Alta Frequenza**.

Per completare questo articolo vi rendiamo noti alcuni valori "**trr**" di diverse categorie:

Comuni DIODI RECTIFIER	
1N.4004500	**nanosecondi**
1N.40071.000	**nanosecondi**

DIODI FAST	
1N.3889300	**nanosecondi**
1N.3893300	**nanosecondi**
IRD.3900350	**nanosecondi**

DIODI ULTRAFAST	
BTW.36200	**nanosecondi**
BYT.13150	**nanosecondi**
BY.229100	**nanosecondi**

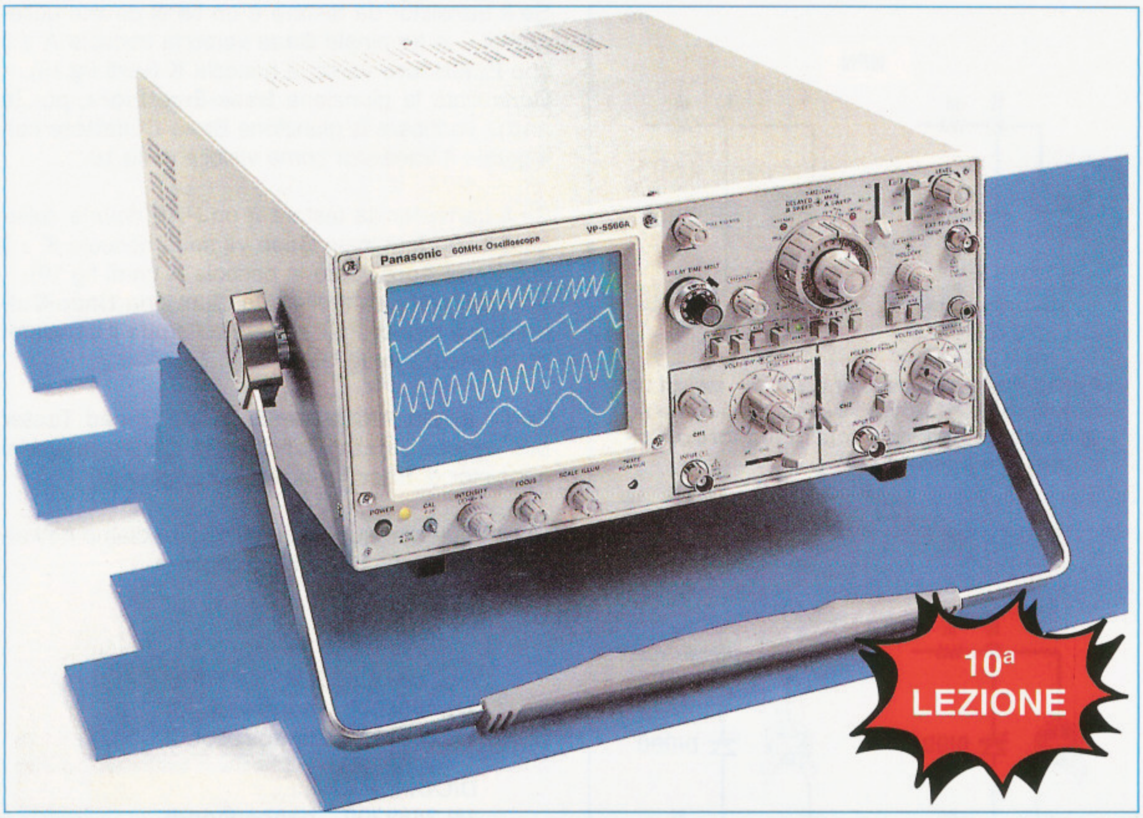
DIODI HIGH SPEED	
1N.41488	**nanosecondi**
1N.41506	**nanosecondi**
1N.41514	**nanosecondi**
1N.45324	**nanosecondi**

COSTO DI REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti necessari per realizzare questo **Diode Speed Tester** siglato **LX.1642** (vedi figg.7-8), compresi il **mobile MO1642** più la mascherina forata e serigrafata, le due banane e i due coccodrilli
Euro 23,00

Costo del solo stampato **LX.1642** **Euro 3,60**

I prezzi sopraindicati sono comprensivi di **IVA**, ma **non** delle spese postali di spedizione a domicilio.



L'INTEGRATO LM733 per

In questo numero vi presentiamo un semplice accessorio, che non troverete in commercio, da collegare all'ingresso del vostro oscilloscopio per potenziarne le prestazioni tecniche. Questo progetto si rivelerà particolarmente utile sia per l'hobbista che per gli allievi degli Istituti Tecnici.

In passato, chi possedeva un oscilloscopio era considerato un hobbista molto fortunato, ma poichè con questo strumento non si potevano eseguire tutte le misure richieste in campo elettrico, i tecnici più esperti realizzavano dei semplici ed utili **accessori** che ne potenziavano le prestazioni.

I più intraprendenti tra questi tecnici **vendevano** poi tali **accessori** ai diversi hobbisti di elettronica, ricavandone un consistente utile.

Tornando con la memoria al tempo della nostra gioventù, ci siamo ricordati in particolare di un progetto, tra i tanti allora in grande considerazione nel nostro gruppo di hobbisti "in erba", che utilizzava un **solo integrato** per eseguire misure in campo **RF**. Poichè riteniamo che tale accessorio possa essere tuttora di grande utilità, lo abbiamo rielaborato ad uso dei nostri lettori che seguono con interesse queste nostre lezioni dedicate all'oscilloscopio.

Prima di proseguire, precisiamo che si tratta di un circuito che utilizza un solo integrato **amplificatore RF** siglato **LM.733** oppure **uA.733** (vedi fig.1).

Come potete vedere nello schema elettrico di fig.10, il segnale **RF** generato da un qualsiasi **Generatore RF** viene applicato sul piedino d'ingres-

so **14** e prelevato dal piedino **8** per essere trasferito sull'ingresso **verticale CH1** dell'oscilloscopio.

Per visualizzare correttamente il segnale dovrete premere il pulsante **CH1** del **Vertical Mode** (vedi freccia **D**) e il pulsante **Auto** del **Trigger Mode** (vedi freccia **H**) e quindi posizionare la leva del **Trigger Source** (vedi freccia **G**) sulla posizione **Normal** come indicato nella fig.4.

Prima di utilizzarlo occorre determinare l'**esatta ampiezza** del segnale da prelevare dal **Generatore RF**, e per fare questo basta ruotare la manopola dei **Volts/Div.** di **CH1** sulla portata **20 millivolt** (vedi fig.3), porre il selettore **AC-GND-DC** su **AC** (vedi freccia **B** in fig.3), **cortocircuitare** i due ingressi **A-B** (vedi fig.6) e poi regolare la manopola del segnale del **Generatore RF** fino a coprire sullo schermo dell'oscilloscopio una superficie in **verticale** di circa **7 quadretti** (vedi fig.6).

Questo perchè il segnale **RF** da applicare su questi due ingressi **non** deve mai avere un'ampiezza **superiore** a **120-150 millivolt**, che saturerebbe l'ingresso dell'integrato **LM.733**.

Eliminando ora il **cortocircuito** presente sui due ingressi **A-B** l'ampiezza del segnale scenderà a circa **1 quadretto** (vedi fig.7).

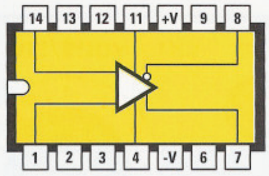


Fig.1 Connessioni dell'integrato LM.733 o uA.733 viste da sopra e con la tacca di riferimento a U rivolta verso sinistra.

Per meglio visualizzare il **segnale** su tutta la gamma **RF**, conviene ruotare sulla portata dei **0,1-0,2 millisecondi** la manopola del **Time/Div.** rappresentata nel disegno di fig.5.

E' importante che sullo schermo dell'oscilloscopio appaiano sempre delle **onde** perfettamente **sinusoidali** (vedi fig.8); quindi, una volta scelta la giusta **ampiezza** che il **Generatore RF** deve erogare, **non** toccatelo più perchè, se la aumenterete, l'in-

potenziare il vostro OSCILLOSCOPIO

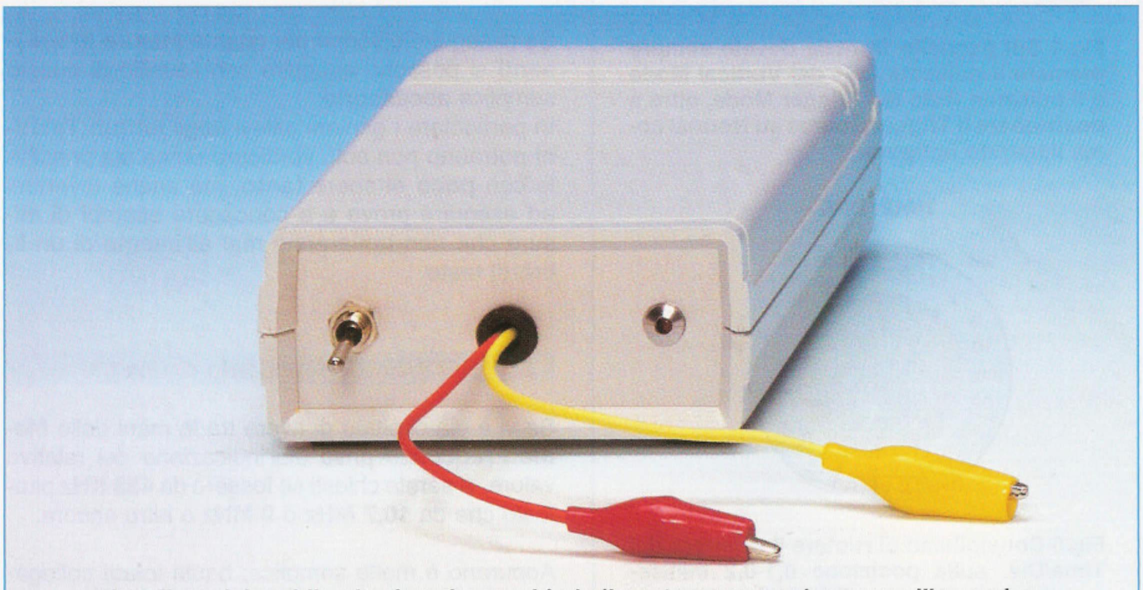


Fig.2 Foto del mobile plastico che racchiude il nostro accessorio per oscilloscopio.

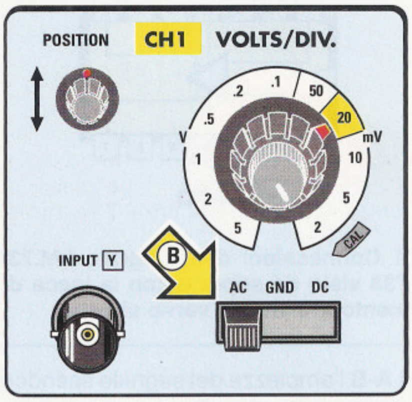


Fig.3 Prima di utilizzare questo accessorio, è necessario ruotare la manopola del selettore Volts/Div. sulla portata 10-20 mV e porre il selettore AC-GND-DC su AC.

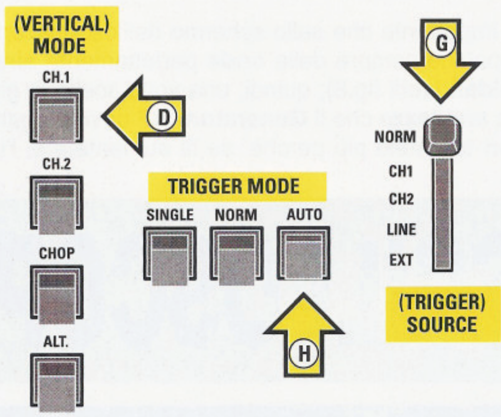


Fig.4 Sul pannello frontale dovete sempre premere il pulsante CH1 del Vertical Mode e il pulsante Auto del Trigger Mode, oltre a posizionare il Trigger Source su Normal come illustrato in figura.

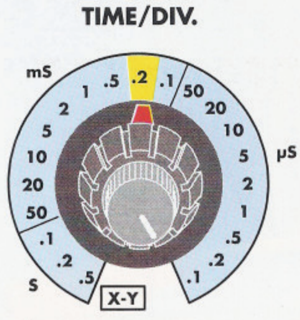


Fig.5 Consigliamo di ruotare il selettore del Time/Div. sulla posizione 0,1-0,2 millisecondi per meglio visualizzare il segnale.

tegrato **LM.733** potrebbe saturarsi e far apparire sullo schermo delle **onde quadre** (vedi fig.9) e il circuito non fornirebbe più delle **misure precise**.

Ritornando allo schema di fig.10, si può notare che sui piedini numerati **11-4** di questo integrato sono presenti due **ingressi** indicati con le lettere **A-B** da utilizzare per **testare** i nostri circuiti.

Come abbiamo già accennato, **cortocircuitando** i due ingressi **A-B** riusciremo a coprire con il **segnale RF** circa **7 quadretti** in verticale come appare evidenziato in fig.6.
Eliminando questo cortocircuito vedremo l'ampiezza del **segnale RF** scendere bruscamente a circa **1 quadretto** (vedi fig.7).

Per alimentare questo integrato occorre una tensione **duale** non maggiore di **8 volt**, quindi utilizzando due pile radio da **9 volt** è necessario collegare, in **serie** alla pila, due **diodi** al **silicio** (vedi **DS1-DS2** e **DS3-DS4**) per ottenere una **caduta** di tensione di circa **0,7 volt** per ciascun diodo inserito.

La tensione **positiva** dei **7,6 volt** presente dopo i diodi **DS1-DS2** va collegata al **piedino 10** (vedi **+V**), mentre la tensione **negativa** dei **7,6 volt** presente dopo i diodi **DS3-DS4** va collegata al **piedino 5** (vedi **–V**).

Per alimentare questo accessorio, è sufficiente agire semplicemente sulla levetta del doppio interruttore indicato **S1/A-S2/B**; si accenderà immediatamente il diodo led **DL1** ad avvisare che il circuito è pronto per l'uso.

Se ci seguirete scoprirete quante **misure interessanti** si possono eseguire con l'ausilio di questo semplice **accessorio**.
In particolare i giovani allievi degli **Istituti Tecnici** potranno non solo verificare come sia possibile con **poco** ottenere **tanto**, ma anche divertirsi ad eseguire prove e a conoscere esempi di misure che non troveranno mai all'interno di un libro di testo.

LA FREQUENZA di accordo di una MF

Se vi è già capitato di avere tra le mani delle **Medie Frequenze** prive dell'indicazione del relativo valore, vi sarete chiesti se fossero da **455 KHz** piuttosto che da **10,7 MHz** o **9 MHz** o altro ancora.

Appurarlo è molto semplice: basta infatti collegare il **secondario** della **MF** sconosciuta ai terminali **A-B** (vedi fig.11) e ruotare la sintonia del **Gene-**

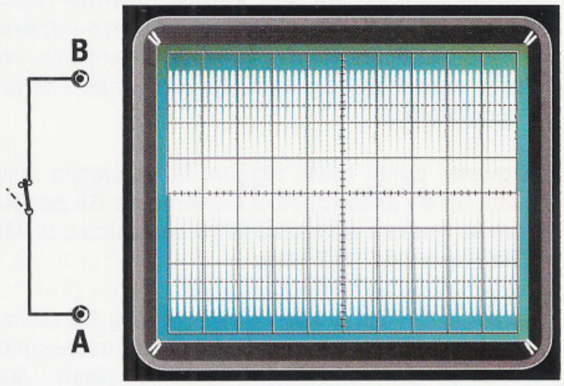


Fig.6 Cortocircuitate i due ingressi A-B e poi ruotate la manopola d'uscita del Generatore RF in modo da visualizzare sullo schermo un segnale di circa 7 quadretti.

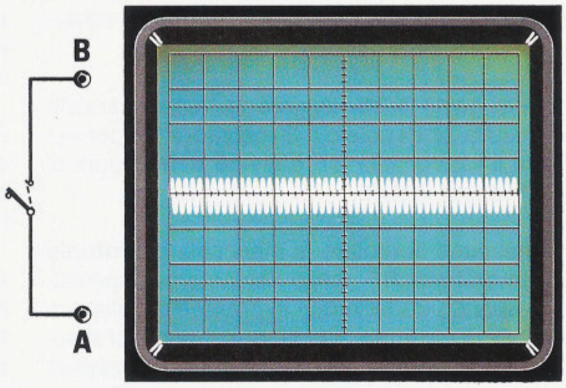


Fig.7 Se eliminate il cortocircuito sui due ingressi A-B, vedrete che l'ampiezza del segnale RF scenderà sullo schermo da 7 quadretti a 1 quadretto circa.

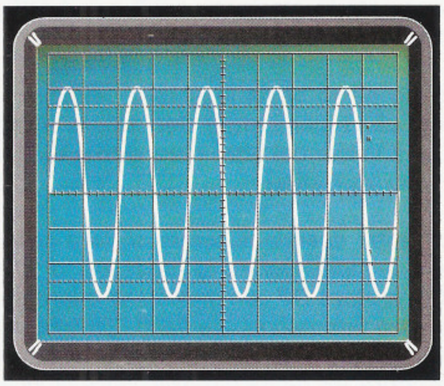


Fig.8 Se il segnale è regolato correttamente, ruotando la manopola dei CH1 dei Volts/Div. sulla portata 20-10 millivolt vedrete apparire sullo schermo un segnale perfettamente sinusoidale.

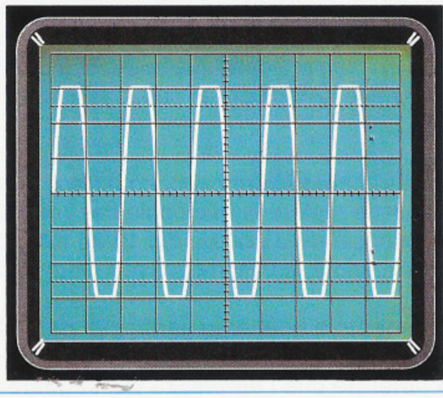


Fig.9 Il segnale RF non deve superare i 120-150 millivolt, altrimenti vedrete apparire sullo schermo delle onde quadre perchè si saturerà l'ingresso dell'integrato LM.733.

ratore RF partendo dalla sua frequenza **minima** di **100 KHz** fino ad arrivare al suo massimo di circa **30 MHz**.

I valori da noi indicati di **100 KHz** e **30 MHz** si riferiscono ai normali **Generatori RF** di cui un hobbista può disporre e, come noterete, per le nostre misure risultano più che sufficienti.

Dopo aver collegato il **secondario** della **MF** come evidenziato a sinistra in fig.11, ruotate lentamente la **sintonia** del **Generatore RF** fino a quando troverete un valore di **frequenza** in corrispondenza del quale l'ampiezza del segnale **RF**, che normalmente risulta di **7 quadretti**, scende bruscamente a **1 quadretto** come visibile al centro dello schermo sempre in fig.11.

A questo punto basta leggere la frequenza sulla quale risulta sintonizzato il **Generatore RF** per sapere se il valore della **MF** è di **455 KHz** oppure di **10,7 MHz** o di **9 MHz**.

Vi suggeriamo di ruotare la manopola di **sintonia** del **Generatore RF** molto lentamente, specialmente quando vi ritroverete in prossimità della sua frequenza di **sintonia**, perchè **non** sempre ci si accorge che il segnale dalla sua **massima** ampiezza **scende** verso il suo valore **minimo** per **risalire** subito dopo verso il suo **massimo**.

FREQUENZA di SINTONIA dei FILTRI CERAMICI

Se possedete dei **filtri ceramici** privi di qualsiasi indicazione e vi interesserebbe stabilire il loro esatto valore di **sintonia**, cioè se si tratta di filtri da **455 KHz** oppure da **10,7 MHz** o di altra frequenza, dovrete eseguire le semplici operazioni descritte qui di seguito.

Nel caso dei filtri a **3 terminali** (vedi fig.12) collegate i **due** soli terminali esterni ai terminali **A-B** del nostro accessorio, lasciando **libero** il terminale **centrale** e ruotate poi la sintonia del **Generatore RF**, partendo sempre dalla sua frequenza **minima** di **100 KHz** fino ad arrivare al suo massimo di circa **30 MHz**.

Poichè i **filtri ceramici** introducono delle **attenuazioni** conviene ruotare la manopola dei **Volts/Div.** dell'oscilloscopio dalla portata dei **10-20 mV** ad una portata inferiore, ad esempio **5 mV** (vedi fig.15).

Contrariamente a quanto si verificava per le bobine di **MF** (vedi fig.11), non appena inserirete il **filtro** noterete che l'ampiezza del segnale **RF** rimane sempre sul suo **valore minimo** (circa **0,5 quadretti**) e solo quando vi **sintonizzerete** sulla sua **esatta frequenza** di sintonia vedrete **salire** bruscamente la sua ampiezza sui **7 quadretti**.

A questo punto basta leggere la frequenza sulla quale risulta sintonizzato il **Generatore RF** per sapere se il valore del nostro **filtro ceramico** è di **455 KHz** oppure da **10,7 MHz**.

Se avete dei filtri a **4 terminali** (vedi fig.13) dovrete collegare ai terminali **A-B** del nostro accessorio, i due soli terminali **esterni**, lasciando **liberi** i due terminali centrali, poi ruotare la sintonia del **Generatore RF**, partendo sempre dalla sua frequenza **minima** di **100 KHz** fino ad arrivare al suo massimo di circa **30 MHz**.

Poichè anche questi **filtri ceramici** introducono delle **attenuazioni**, conviene sempre ruotare la manopola dei **Volts/Div.** dell'oscilloscopio su portate di **10** o **5 millivolt**.

Anche in questo caso quando inserirete il **filtro ceramico** noterete che l'ampiezza del segnale **RF** rimane sul suo **valore minimo** di circa **0,5 quadretti** e, solo quando vi **sintonizzerete** sulla sua **esatta frequenza** di sintonia, vedrete **salire** bruscamente la ampiezza sui **7 quadretti** come indicato in fig.12.

A questo punto basta leggere la frequenza sulla quale risulta sintonizzato il **Generatore RF** per sapere se il valore del **filtro ceramico** è di **455 KHz** oppure di **10,7 MHz**.

Importante: *quando testerete un filtro **ceramico**, dovrete sempre ruotare la manopola di **sintonia** del **Generatore RF** con movimenti **micrometrici**. Poichè tali **filtri** hanno una banda passante **molto stretta**, se ruoterete velocemente la manopola del **Generatore RF** renderete difficoltosa la individuazione della loro **frequenza** di sintonia.*

Se ruotando la manopola di sintonia del **Generatore RF** troverete **due punti** di sintonia **vicinissimi** (vedi fig.16), questi corrisponderanno ai due estremi della **banda passante** del filtro ceramico.

FREQUENZA di SINTONIA di QUARZI anche in OVERTONE

Per conoscere la frequenza di lavoro di un **quarzo** basta collegare i due terminali agli ingressi **A-B** (vedi fig.14) e poi ruotare la sintonia del **Genera-**

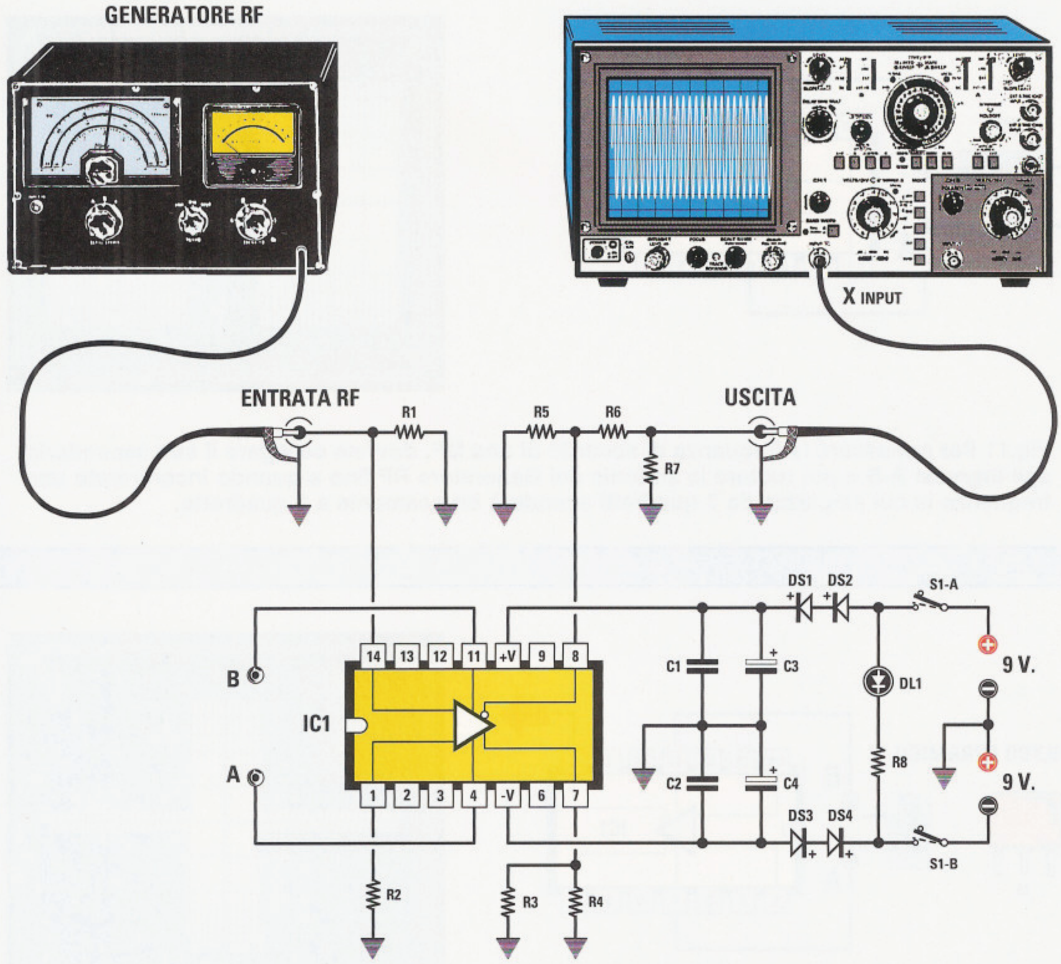


Fig.10 Schema elettrico dell'accessorio per oscilloscopio che utilizza l'integrato LM.733 (vedi IC1). Sul piedino d'ingresso 14 viene applicato il segnale prelevato da un comune Generatore RF, mentre dal piedino d'uscita 8 viene prelevato il segnale da applicare sull'ingresso di un oscilloscopio. Ai piedini 4-11 (vedi A-B), vanno collegati tramite 2 coccodrilli i circuiti da testare.

ELENCO COMPONENTI LX.5060

R1 = 51,1 ohm 1%
R2 = 51,1 ohm 1%
R3 = 1.800 ohm
R4 = 1.800 ohm
R5 = 1.800 ohm
R6 = 1.800 ohm
R7 = 51,1 ohm 1%
R8 = 120 ohm
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 100 microF. elettrolitico
C4 = 100 microF. elettrolitico
DS1-DS4 = diodi tipo SB.24086
DL1 = diodo led
IC1 = integrato tipo LM733
S1/A-S1/B = interruttore doppio

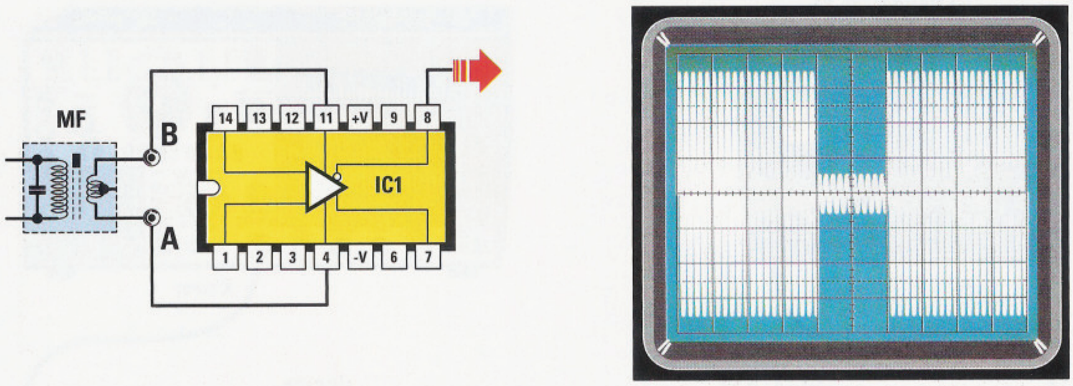


Fig.11 Per conoscere la frequenza di accordo di una MF, dovrete collegare il suo secondario agli ingressi A-B e poi ruotare la sintonia del Generatore RF fino a quando incontrerete una frequenza la cui ampiezza da 7 quadretti scenderà bruscamente a 1 quadretto.

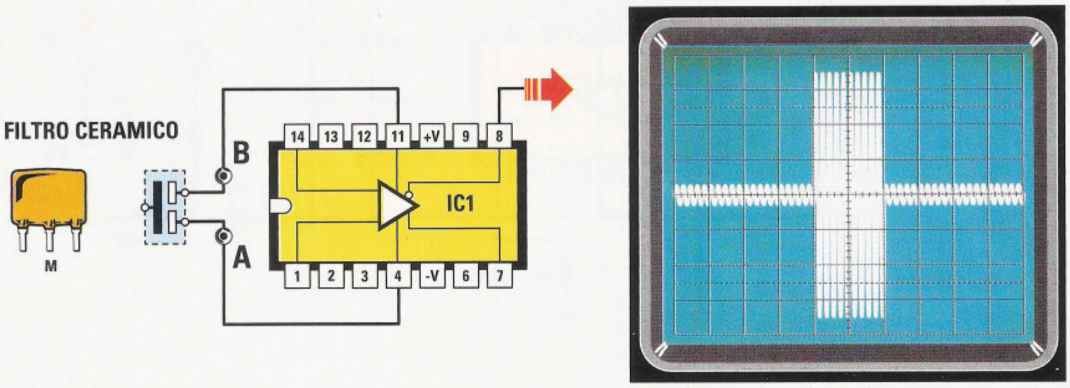


Fig.12 Per conoscere la frequenza di lavoro di un Filtro Ceramico provvisto di 3 piedini, dovrete collegare i due terminali esterni agli ingressi A-B e ruotare la sintonia del Generatore RF fino a quando incontrerete la sua frequenza di accordo che farà salire bruscamente la sua ampiezza da 0,5 quadretti a circa 7 quadretti.

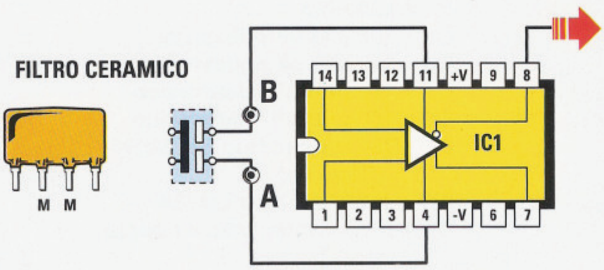


Fig.13 Per conoscere la frequenza di lavoro di un Filtro Ceramico provvisto di 4 piedini, basterà collegare i due terminali esterni agli ingressi A-B e ruotare la sintonia del Generatore RF fino a quando non incontrerete la sua frequenza di accordo, che farà bruscamente salire la sua ampiezza da 0,5 quadretti a circa 7 quadretti.

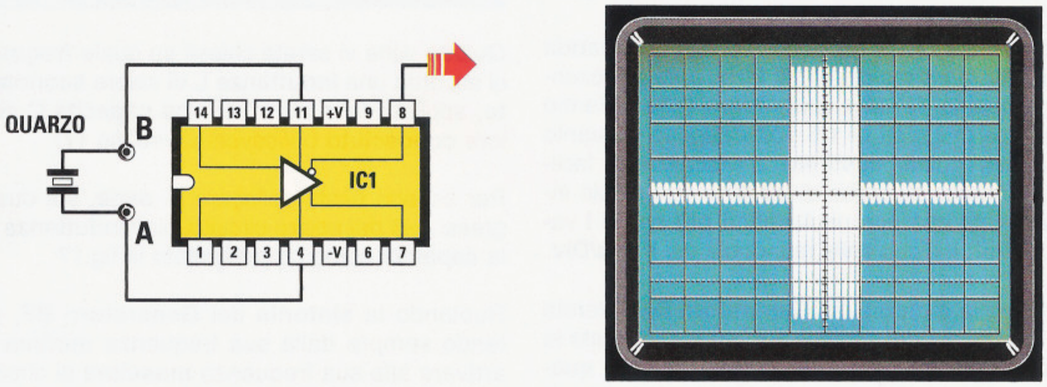


Fig.14 Per conoscere la frequenza di lavoro di un Quarzo dovrete collegare i suoi due terminali agli ingressi A-B e ruotare la sintonia del Generatore RF fino a quando incontrerete un frequenza che farà salire bruscamente la sua ampiezza da 0,5 quadretti a circa 7 quadretti come evidenziato nella immagine di destra.

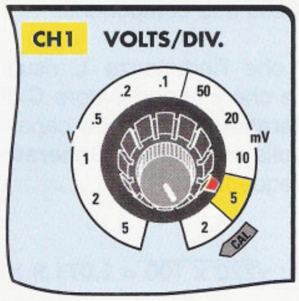
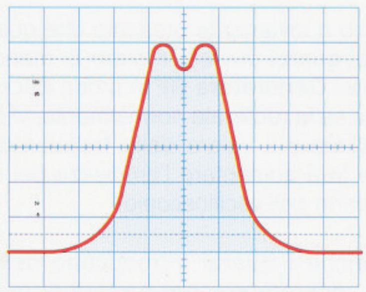


Fig.15 Quando testerete dei circuiti che introducono delle elevate attenuazioni noterete che la massima ampiezza non riuscirà a raggiungere i 6-7 quadretti in verticale. Per ottenere questa condizione dovrete ruotare la manopola dei Volts/Div. sulla portata dei 10-5 millivolt.

Fig.16 Quando testerete dei Filtri Ceramici troverete sempre due punti vicinissimi, corrispondenti ai due estremi della Banda Passante del filtro, in cui il segnale sale al valore massimo.



tore RF partendo sempre dalla sua frequenza **minima** per arrivare al suo massimo di circa **30 MHz**.

Se disponete di un oscilloscopio con una **banda passante** massima di soli **20 MHz**, tenete presente che questo riesce a visualizzare sullo schermo frequenze maggiori di **1,5 volte** rispetto a quanto dichiarato, quindi riuscirete a visualizzare facilmente frequenze anche di **30 MHz** con il solo inconveniente che non risulteranno **più esatti** i valori dei **volt** indicati dalla manopola dei **Volts/Div**.

Ruotando la **sintonia** del **Generatore RF** noterete che l'ampiezza del segnale **RF** rimane per tutte le frequenze sul suo **valore minimo** (circa **0,5 quadretto**), mentre quando vi **sintonizzerete** sulla sua **esatta frequenza** di lavoro vedrete questa ampiezza **salire** bruscamente sui **6 quadretti** oppure sui **7 quadretti** (vedi fig.14).

A questo punto basta leggere la frequenza sintonizzata sul **Generatore RF** per conoscere la frequenza di lavoro del **quarzo**.

Importante: *se testerete dei **quarzi overtone** (nel nostro volume **Handbook** a pag.465 spieghiamo cosa significa **overtone**), vi accorgerete che se nel contenitore è indicato un valore di frequenza, la sua **sintonia** si troverà a circa **1/3** o **1/5** del valore stampigliato sul suo corpo.*

Ammesso di avere un **quarzo overtone** da **27 MHz**, la sua frequenza di sintonia si troverà sul valore di **27 : 3 = 9 MHz**.
Nel caso di un **quarzo overtone** sui **100 MHz** in **5° armonica**, la sua frequenza di sintonia risulterà pari a **1/5**, quindi il **massimo** segnale si otterrà quando il **Generatore RF** risulterà sintonizzato sulla frequenza di **100 : 5 = 20 MHz**.

Questo semplice accessorio vi permetterà perciò di stabilire anche se i **quarzi** che testate sono degli **overtone** sulla **3°** o sulla **5° armonica**.

Vi facciamo nuovamente presente che quando testerete dei **quarzi** dovrete ruotare la manopola di **sintonia** del **Generatore RF** in modo **micrometrico**, perchè se la ruoterete normalmente, vi sarà difficile individuare il valore della **frequenza** di accordo che farà aumentare l'ampiezza del segnale sullo schermo dell'oscilloscopio.

Poichè anche i **quarzi** introducono delle **attenuazioni**, dovrete sempre ruotare la manopola dei **Volts/Div.** dell'oscilloscopio dalla portata dei **20 millivolt** alla portata dei **10 - 5 millivolt** (vedi fig.15).

PER conoscere la FREQUENZA di SINTONIA di una INDUTTANZA più una CAPACITA'

Quante volte vi sarete chiesti su quale **frequenza** si accorda una **induttanza L** di valore **sconosciuto**, applicando in **parallelo** una **capacità C** di valore **conosciuto** o viceversa (vedi fig.17).

Per saperlo basta collegare in **serie**, sui due ingressi **A-B** del nostro circuito, sia l'**induttanza** che la **capacità** come rappresentato in fig.17.

Ruotando la **sintonia** del **Generatore RF**, partendo sempre dalla sua frequenza **minima** per arrivare alla sua frequenza **massima** di circa **30 MHz**, vi renderete conto che, quando arriverete sulla sua **esatta frequenza** di **accordo**, l'ampiezza del segnale, che sullo schermo dell'oscilloscopio appare di circa **0,5 quadretti** circa, **salirà** bruscamente sui **6-7 quadretti** come visibile in fig.18.

A questo punto basta leggere sul **Generatore RF** la **frequenza** di sintonia e, conoscendola, ricavare sia il valore di **L** in **microhenry** che di **C** in **picofarad** di questi due componenti.

Ammesso che l'induttanza **L** risulti di **220 microhenry** e che il condensatore **C** che in fig.17 è posto in **parallelo**, abbia una capacità di **100 picofarad**, sulla sintonia del **Generatore RF** leggerete una frequenza pari a:

$$159.000 : \sqrt{220 \times 100} = 1.071,9 \text{ KHz}$$

Dobbiamo precisare che, a causa delle immancabili **tolleranze** della **induttanza** e del **condensatore**, si leggerà sempre una frequenza **molto prossima** a quella ottenuta dal calcolo, ad esempio **1.070 KHz** oppure **1.069 KHz**; comunque saprete che questo circuito **L-C** si sintonizza sui **1.070 KHz circa** che corrispondono a **1,07 MHz**.

Per ricavare il valore in **MHz** anzichè in **KHz**, basta togliere gli ultimi **000** dal numero **159.000**, infatti così facendo si ottiene:

$$159 : \sqrt{220 \times 100} = 1,071 \text{ MHz}$$

Noto il valore della **frequenza**, potrete ricavare il valore della **capacità** conoscendo il valore della **induttanza** oppure il valore della **induttanza** conoscendo la **capacità**.

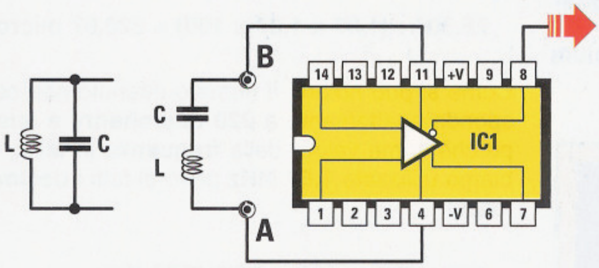
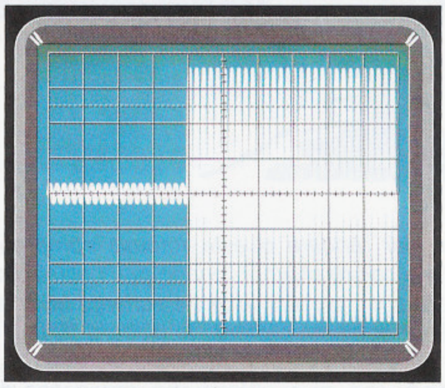


Fig.17 Utilizzando il nostro semplice accessorio potete determinare facilmente la frequenza di accordo di un circuito di sintonia L-C ed anche stabilire il valore della induttanza e della capacità.

Fig.18 Per conoscere la frequenza di lavoro di un circuito L-C basta collegarlo in serie agli ingressi A-B e poi ruotare la sintonia del Generatore RF fino a quando incontrerete una frequenza che farà bruscamente salire la sua ampiezza da circa 0,5 quadretti a ben 7-8 quadretti.



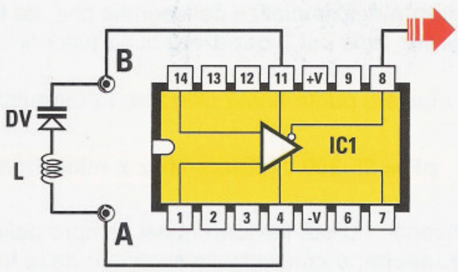
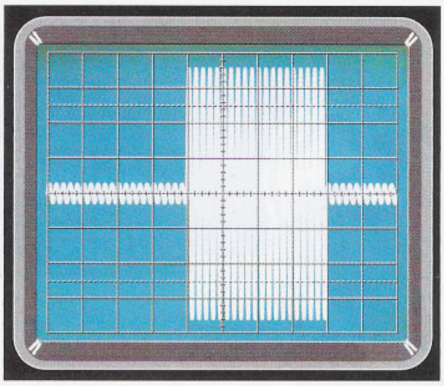


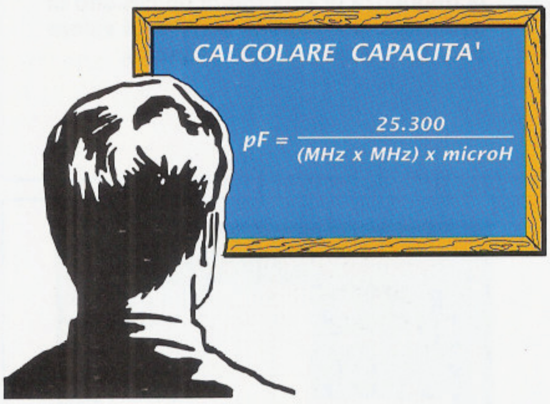
Fig.19 Se desiderate conoscere la capacità di un diodo Varicap, basterà collegarlo in serie ad una Induttanza L di valore conosciuto e poi procedere come se fosse un circuito L-C (vedi fig.18).

Fig.20 Dopo aver collegato il diodo varicap come indicato in figura, dovrete ruotare la sintonia del Generatore RF fino a incontrare una frequenza che farà salire l'ampiezza del segnale da 0,5 quadretti a circa 7 quadretti. Continuando a ruotare la sintonia noterete che l'ampiezza del segnale tornerà a scendere.



PER conoscere il VALORE di una CAPACITA' o di una INDUTTANZA

Per calcolare il valore di una **capacità sconosciuta** potrete utilizzare questa formula:

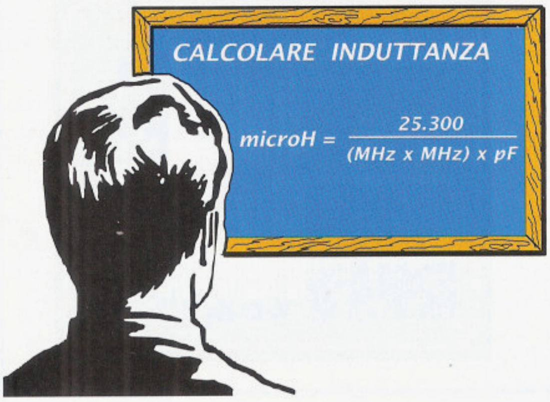


Nota: *per rendere questa formula comprensibile anche a coloro che non hanno particolare dimestichezza con i numeri, anzichè scrivere **MHz elevato** alla **2** abbiamo preferito la dicitura **MHz x MHz**.*

Sapendo che se si utilizza una impedenza di **220 microhenry** con in **serie** una **capacità** di valore **sconosciuto** si ottiene una **frequenza** di accordo di **1,07 MHz**, per conoscere il valore di questa **capacità** dovrete inserire nella formula riprodotta sulla lavagna i dati in vostro possesso e così otterrete:

25.300 : (1,07 x 1,07 x 220) = 100,4 picofarad

Sapendo invece che se si utilizza un condensatore da **100 pF** in serie ad una induttanza di valore sconosciuto si ottiene una frequenza di accordo di **1,07 MHz**, per conoscere il valore di questa induttanza dovrete utilizzare la formula riportata nella lavagna.



Dal calcolo ricaverete:

25.300 : (1,07 x 1,07 x 100) = 220,97 microH

Come si può notare, il numero ottenuto non corrisponde esattamente a **220 microhenry** e questo perchè come valore della **frequenza** in **MHz**, abbiamo utilizzato **1,07 MHz** privo di tutti i **decimali**, infatti:

159 : $\sqrt{220 \times 100}$ = 1,0719777 KHz

e comunque bisogna anche tenere presente che tutti i componenti elettronici, comprese le **induttanze** e le **capacità**, sono caratterizzati da una specifica **tolleranza**.

PER conoscere la CAPACITA' massima di un DIODO VARICAP

Questo accessorio può essere utilizzato anche per determinare la **capacità massima** di un **diodo varicap** collegandolo in **serie** ad una **induttanza** di valore **conosciuto** come evidenziato in fig.19.

Il **Generatore RF** viene sintonizzato fino a trovare la **frequenza** di **accordo** del circuito, composto da una **induttanza L** di valore conosciuto e dal **diodo varicap**, che viene segnalata da un brusco **aumento** dell'ampiezza del segnale che, da **0,5 quadretti**, sale sui **7 quadretti** circa (vedi fig.20).

A questo punto basta utilizzare la formula:

pF = 25.300 : (MHz x MHz x microhenry)

Avendo i **diodi varicap** quasi sempre delle **basse capacità**, è consigliabile scegliere delle **induttanze** caratterizzate anch'esse da **valori bassi** in modo da ottenere degli ottimi rapporti **L-C**.

Se utilizzando una impedenza di **15 microhenry** con in **serie** un **diodo varicap** di valore **sconosciuto** si ottiene una **frequenza** di accordo di circa **8 MHz**, è possibile affermare che il valore di **capacità max** di questo **diodo varicap** è di:

25.300 : (8 x 8 x 15) = 26,3 picofarad

Se nelle **caratteristiche tecniche** di questo componente è indicato che il suo valore di **capacità massima** è di **22 picofarad**, non dovete stupirvi.

Bisogna infatti tenere presente che ogni componente ha una sua **tolleranza** caratteristica ed an-

che che in ogni montaggio vi sono delle **capacità parassite** generate dalle piste del **circuito stampato** e anche dai **collegamenti** tra i vari componenti, che è indispensabile tenere sempre in considerazione.

COME varia la CAPACITA' di un CONDENSATORE al variare della TEMPERATURA

Chi realizza degli **oscillatori RF** si sarà accorto che al variare della **temperatura** varia anche la **frequenza** di **sintonia** di un circuito **L-C**, anomalia che potrete facilmente rilevare utilizzando l'accessorio che vi stiamo presentando.

Collegando una **induttanza** di valore **conosciuto** in serie ad un **condensatore ceramico** da testare (vedi fig.17), potrete valutare facilmente di quanto varia la sua **capacità** se ne riscalderete il **corpo** con la **punta** di un saldatore.

Normalmente i condensatori **più sensibili** alle variazioni di **capacità** in rapporto alla **temperatura**, sono i **ceramici**, la cui capacità **diminuisce** quando **aumenta** la temperatura.

Se ne volete un esempio prendete un **condensatore ceramico**, ad esempio da **270 picofarad** e una **induttanza** da **330 microhenry**, e noterete che alla **temperatura** di circa **18-20° gradi** il circuito di fig.17 si accorda sui:

159.000 : $\sqrt{330 \times 270}$ = 532,6 KHz circa

Se ora riscaldate il **corpo** del condensatore con la punta del vostro saldatore, vi accorgerete che il valore della **frequenza** di **sintonia** sale passando da **532,6 KHz** a circa **610 KHz** e a questo punto se volete calcolare il valore della **capacità** dovete utilizzare la formula che già conoscete e cioè:

pF = 25.300 : (MHz x MHz x microhenry)

Come prima operazione provvedete a convertire i **610 KHz** in **MHz** dividendoli **x1.000**:

610 : 1.000 = 0,61 MHz

quindi inserite questo valore in **MHz** nella formula:

25.300 : (0,61 x 0,61 x 330) = 206 picofarad

la capacità di questo condensatore ceramico è perciò scesa da **270 pF** a **206 pF**.

Testando dei **condensatori poliestere**, noterete che la loro capacità varia di **pochi picofarad**, perchè questi condensatori risultano **meno sensibili** alle variazioni della temperatura.

Resistenze NTC e FOTORESISTENZE

Collegando tra i due terminali **A-B** di questo nostro circuito due diversi tipi di **resistenze NTC**, potrete valutare di quanto varia l'**ampiezza** dei loro segnali utilizzando la stessa **temperatura**.

Applicando invece sui terminali **A-B** delle **fotoresistenze** di tipo diverso, potrete valutare di quanto varia l'**ampiezza** dei loro segnali al variare della **luminosità** e questo vi potrebbe servire per realizzare degli **interruttori crepuscolari** diversi.

LE onde STAZIONARIE nei CAVI COASSIALI

A pag.196 del **nostro** volume **Le ANTENNE riceventi e trasmittenti**, ancora oggi disponibile, parliamo di **onde stazionarie** spiegando che quando il valore della **impedenza** di **entrata** o d'**uscita** dell'**antenna** e del **trasmettitore** non risulta identico a quello del **cavo coassiale**, questo entra in **risonanza** (vedi pag.200) generando delle **onde stazionarie**, chiamate **SWR** o **ROS**, che ritornando verso il trasmettitore mettono fuori uso il **transistor finale** di potenza.

Queste **SWR** o **ROS** non sono comprese da tutti e con questo nostro semplice **accessorio** possiamo farvi vedere cosa avviene quando all'estremità di un **cavo coassiale** viene applicato un **carico** con un valore **ohmico** completamente diverso da quello di cui dispone il **cavo coassiale** stesso.

Facciamo subito presente che questo nostro **accessorio**, erogando una **potenza irrisoria**, non permette di vedere in modo evidente i due valori di **risonanza** del cavo, vale a dire:

– **Ventre** di **tensione**, che corrisponde al **massimo valore** di tensione presente lungo il cavo coassiale;

– **Nodo** di **tensione**, che corrisponde al **minimo valore** di tensione presente lungo il cavo coassiale.

Di queste due condizioni, si riesce a vedere **molto bene** quella del **nodo** di **tensione**, quando il **se-**

gnale RF dalla sua **massima ampiezza** di circa **5 quadretti** (vedi fig.23), scende bruscamente alla sua **minima ampiezza** che si aggira intorno ad **1 quadretto** (vedi fig.23) allorquando il cavo entra in **risonanza**.

Se volete eseguire questa prova, ruotate la manopola **Volts/Div**. sulla portata **10 millivolt**, poi **cortocircuitate** i due ingressi **A-B** e regolate la manopola del **segnale d'uscita** del **Generatore RF** fino a visualizzare sull'oscilloscopio un segnale che copre circa **7 quadretti** (vedi fig.6).

Ora prendete uno **spezzone** di cavo coassiale da **75** o **50 ohm** lungo circa **5 metri** o anche di più, e collegate una sua estremità agli ingressi **A-B** del circuito con **LM.733**.

Sulla opposta estremità del cavo collegate **due** resistenze in **parallelo** da **150 ohm** se avete scelto un cavo coassiale da **75 ohm**, oppure **due** resistenze in **parallelo** da **100 ohm** se avete scelto un cavo coassiale da **50 ohm** (vedi fig.21).

Nota: ***due** resistenze da **150 ohm** poste in **parallelo** danno un valore totale di **75 ohm** e **due** resistenze da **100 ohm** poste in **parallelo** danno un valore totale di **50 ohm**.*

Se ora accendete il **Generatore RF** e partite dalla sua frequenza **minima** per salire fino alla sua **massima** frequenza, noterete che l'**ampiezza** del **segnale RF** rimane **costante** su **3 quadretti** circa (vedi fig.21) per tutte le **frequenze** che sceglierete, perchè l'**impedenza** del nostro **cavo coassiale** risulta perfettamente adattata con il **valore** delle **resistenze** applicate alla sua estremità.

Nota: *delle **irrisorie** variazioni d'ampiezza potranno essere causate dalla **tolleranza** delle resistenze applicate alle sue estremità.*

Se ora **cortocircuitate** l'estremità del **cavo** coassiale come visibile in fig.22, avrete un elevato **disadattamento** d'**impedenza**, perchè la sua estremità, anzichè essere collegata ad una resistenza da **75 ohm** oppure da **50 ohm**, risulta collegata ad un valore di **0 ohm** esatti.

Se ora ruotate la sintonia del **Generatore RF** troverete delle **frequenze** in cui l'**ampiezza** del **segnale RF** salirà all'incirca sui **5 quadretti** (vedi fig.22) e altre **frequenze** che faranno bruscamente scendere il segnale a **1 quadretto** (vedi fig.22).

Ciò si verifica perchè l'**impedenza** del cavo non risulta perfettamente adattata all'**impedenza** del **carico**.

Ad esempio, si può notare che alla **frequenza** di **16 MHz** l'ampiezza del segnale raggiunge i **5 quadretti** circa, e alla **frequenza** di **32 MHz** circa, il segnale scende a **1 quadretto**.

Utilizzando ad esempio dei **cavi coassiali** per **TV**, la massima ampiezza del segnale si otterrà alla **frequenza** di **24 MHz** circa e la minima ampiezza alla **frequenza** di **12 MHz**.

Se a questo punto **aprirete** l'estremità del **cavo** coassiale come visibile in fig.23, avrete nuovamente un elevato **disadattamento** d'**impedenza**, perchè la sua estremità anzichè essere collegata ad un carico di **75 ohm** o **50 ohm**, risulta collegata ad una resistenza di molti **megaohm**.

Ruotando ancora la sintonia del **Generatore RF** troverete nuovamente delle **frequenze** la cui **ampiezza** del **segnale RF** salirà all'incirca sui **5 quadretti** (vedi fig.23) e altre **frequenze** che faranno scendere bruscamente questo segnale a **1 quadretto** circa (vedi sempre fig.23) e questo sempre a causa del **disadattamento** d'**impedenza** del **cavo** con quello del **carico** posto alla sua estremità.

Ad esempio si potrà notare che alla **frequenza** di **16 MHz** l'ampiezza del segnale raggiungerà i **5 quadretti** circa, e alla **frequenza** di **32 MHz** circa, il segnale scenderà a **1 quadretto**.

In altri casi, la massima ampiezza del segnale si otterrà ad una **frequenza** di circa **24 MHz** e la minima ampiezza alla **frequenza** di **12 MHz**.

Il valore delle due frequenze, **minima** e **massima**, dipende dalle caratteristiche del cavo coassiale, a seconda cioè che sia da **75 ohm** oppure da **50-52 ohm**, ed anche dalla sua **lunghezza**.

Nel nostro volume **LE ANTENNE riceventi e trasmittenti** troverete anche la spiegazione di come procedere per calcolare le **perdite** causate dal **disadattamento** d'**impedenza**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Giunti a questo punto non ci rimane che prendere in considerazione la realizzazione pratica di questo utile circuito.

Una volta in possesso del circuito stampato **LX.5060**, dovete montare su questa basetta in fibra di vetro i pochi componenti visibili nella fig.25.

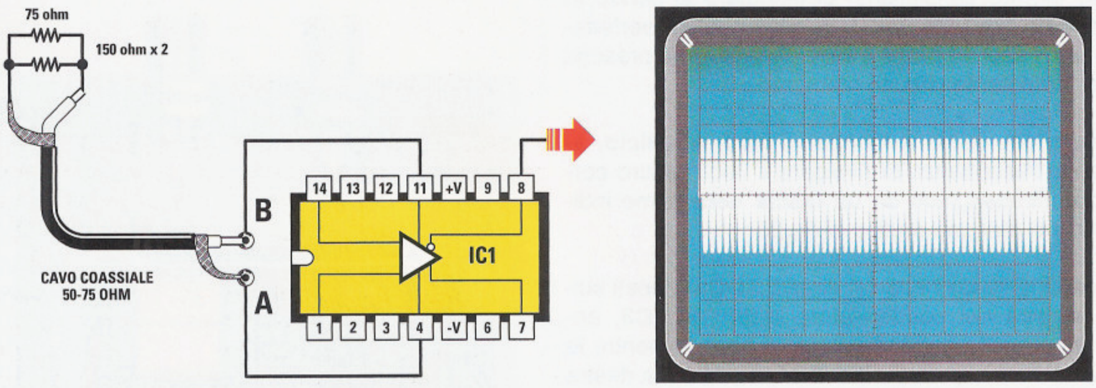


Fig.21 Se all'estremità di un cavo coassiale che ha una impedenza caratteristica di 50 o 75 ohm collegherete una resistenza di identico valore, noterete che variando la frequenza del Generatore RF dal suo minimo al suo massimo, l'ampiezza del segnale rimarrà costante sui 3 quadretti.

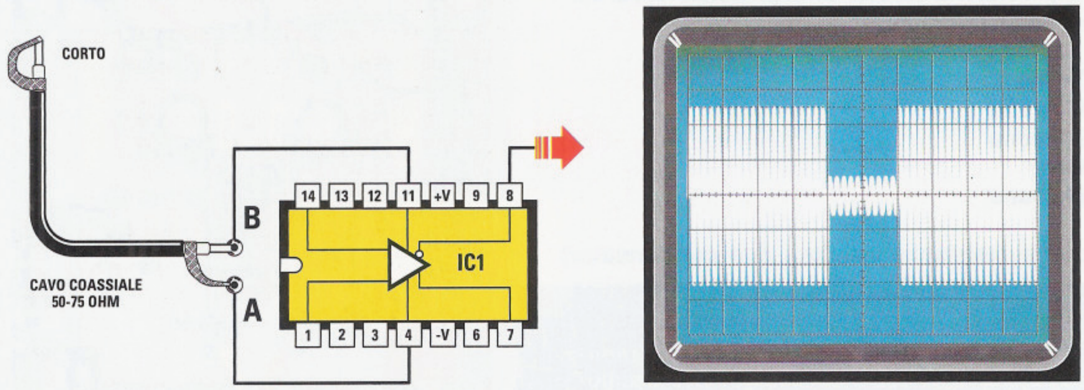


Fig.22 Se cortocircuiterete l'estremità del cavo coassiale noterete che variando la frequenza del Generatore RF dal suo minimo al suo massimo, si ottengono delle evidenti variazioni d'ampiezza su frequenze diverse, che da un massimo di 5 quadretti scenderanno bruscamente fino ad 1 quadretto.

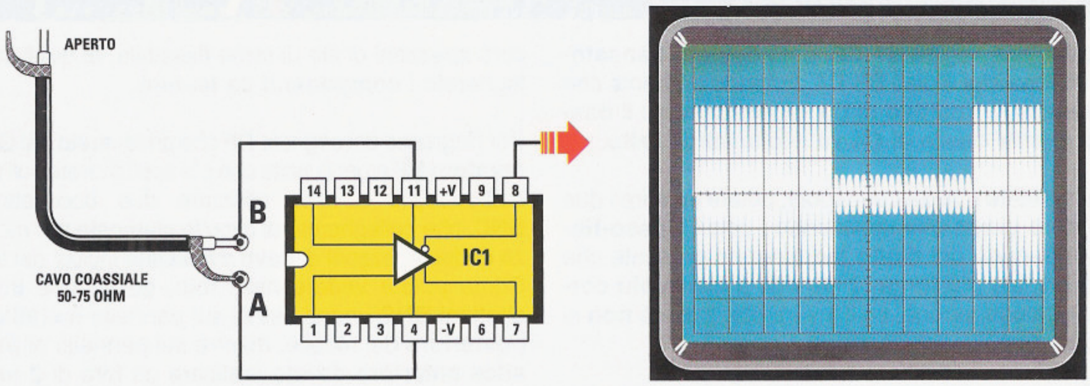


Fig.23 Se lascerete "aperte" le estremità del cavo coassiale, variando la frequenza del Generatore RF dal suo minimo al suo massimo, noterete delle variazioni d'ampiezza su frequenze diverse. Il segnale RF non rimarrà più costante sui 3 quadretti (vedi fig.21), ma varierà da un massimo di 5 quadretti fino ad un minimo di 1 quadretto.

Per iniziare consigliamo di innestare al centro lo **zoccolo** per l'integrato **IC1**, saldando poi perfettamente i suoi **14 piedini** sulle piste in rame presenti nel sottostante circuito stampato.

Procedete quindi a montare i **diodi** al **silicio**, avendo l'accortezza di rivolgere il lato del loro corpo contrassegnato da un **fascia nera** come indicato nel disegno pratico di fig.25.

Quindi le **fasce nere** dei diodi **DS1-DS2**, posti sulla sinistra del condensatore elettrolitico **C3**, andranno rivolte entrambe verso il **basso**, mentre le **fasce nere** dei diodi **DS3-DS4**, poste sulla destra del condensatore elettrolitico **C4**, andranno rivolte entrambe verso **l'alto**.

Proseguendo nel montaggio, inserite tutte le **resistenze** a proposito delle quali precisiamo che quelle di **precisione** da **51,1 ohm** presentano, sul corpo, i seguenti colori:

- **Verde**
- **Marrone**
- **Marrone**
- **Oro**
- **Marrone**

Dopo le resistenze inserite i due **condensatori**

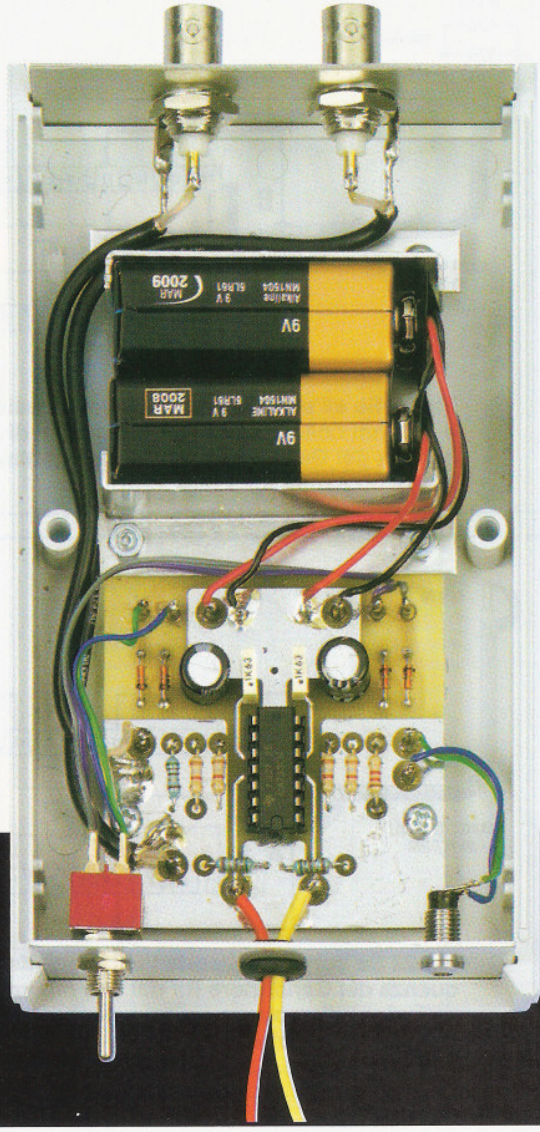


Fig.24 Foto dello schema pratico di montaggio del nostro accessorio per oscilloscopio alloggiato all'interno del mobile. Come potete notare, dal pannello posteriore fuoriescono i 2 connettori BNC che andranno collegati all'uscita del generatore RF e all'ingresso del vostro oscilloscopio.

poliestere, siglati **C1-C2**, poi i due **condensatori elettrolitici** siglati **C3-C4**, tenendo presente che il terminale **positivo** di **C3** va rivolto verso il **basso** mentre quello di **C4** va rivolto verso l'**alto**.

Completate queste operazioni, potete inserire i due fili della **presa pila** rispettando i colori **Rosso-Nero**, poi quelli del **diodo led** tenendo presente che il terminale **più lungo** è l'**A**nodo e quello **più corto** il **C**atodo perchè, se li invertirete, il diodo **non** si accenderà.

Sempre osservando lo schema pratico di fig.25, collegate i **4 fili** ai terminali del **doppio deviatore** a levetta **S1**.

Saldate quindi sui due terminali d'ingresso **A-B** due corti spezzoni di filo di rame flessibile, ai quali collegherete i **componenti** da **testare**.

Per l'ingresso del segnale **RF** che preleverete dal **Generatore RF** e per l'uscita che poi applicherete sull'**Oscilloscopio** dovrete utilizzare due bocchettoni **BNC**, che collegherete al circuito stampato per mezzo di due spezzoni di **cavo coassiale** inclusi nel kit. Come potete vedere nelle foto, questi due bocchettoni **BNC** vanno fissati sul pannello **metallico posteriore** del mobile, mentre sul pannello di **plastica anteriore** dovete praticare un foro di **2 mm** circa per fare uscire i fili **A-B**, un foro di **6 mm** per la gemma cromata del **diodo led** ed un secondo foro sempre da **6 mm** per l'interruttore **S1**.

E' ovvio che l'integrato **IC1** va inserito nello **zoc-**

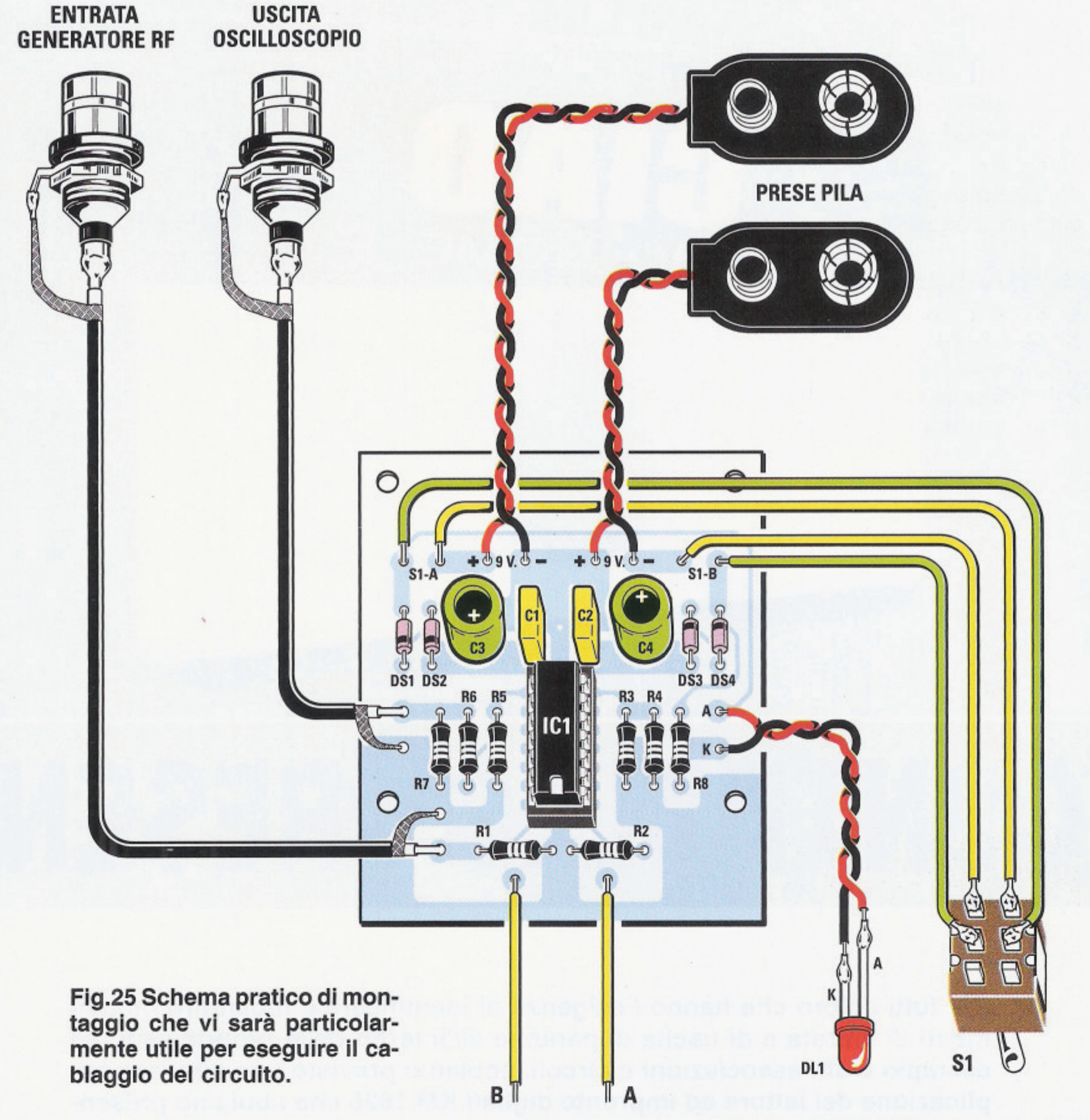


Fig.25 Schema pratico di montaggio che vi sarà particolarmente utile per eseguire il cablaggio del circuito.

colo rivolgendo la sua tacca di riferimento a forma di **U** verso i due fili d'uscita **A-B**.

Per fissare le **pile** all'interno del mobile, servitevi delle due **squadrette** di **alluminio** inserite nel kit.

Una di queste squadrette andrà fissata nei due fori posti alle estremità del circuito stampato per mezzo di due corte viti, mentre l'altra squadretta andrà fissata sul supporto del mobile per mezzo di due viti autofilettanti.

Altre due viti autofilettanti andranno inserite nei due fori presenti sulla parte anteriore del circuito stampato.

Chiuso il mobile plastico, questo **accessorio** sarà pronto ad eseguire tutte le misure che vi abbiamo illustrato in questo articolo.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti necessari per realizzare questo **accessorio** per **Oscilloscopio** siglato **LX.5060** (vedi fig.25), compresi circuito stampato, mobile plastico **MO.5060** con mascherine frontale e posteriore forate e **2** coccodrilli
Euro 21,00

Costo del solo stampato **LX.5060** **Euro 2,60**

I prezzi sono tutti comprensivi di **IVA**, ma **non** delle spese postali di spedizione a domicilio.



un CONTROLLO PRESENZE

Per tutti coloro che hanno l'esigenza di identificare e registrare i movimenti di entrata e di uscita di persone all'interno delle proprie sedi, ad esempio club, associazioni e circoli, abbiamo previsto una ulteriore applicazione del lettore ad impronte digitali KM.1626 che abbiamo presentato nella rivista N.224. In questo articolo vi spieghiamo come, con questo dispositivo, è possibile realizzare un efficace controllo presenze.

Come ricorderete, nella rivista **N.224** dello scorso settembre abbiamo presentato un **lettore** di **impronte digitali** per personal computer.

In quell'occasione abbiamo spiegato che, oltre a proteggere il computer da accessi indesiderati, il **lettore** di **impronte** digitali poteva essere utilizzato in abbinamento ad un **personal computer** per realizzare un efficace **controllo presenze,** un sistema cioè in grado di **identificare** tutte le persone che entrano oppure escono da un locale e di registrarne puntualmente gli orari di **ingresso** e di **uscita**.

Così se una **palestra**, una **associazione**, un **club** privato desiderano regolamentare l'accesso dei soci, dotandosi del nostro **lettore** di **impronte digitali** e di un opportuno **software** potranno non solo effettuare un accurato controllo in ingresso, evitando l'intrusione di individui non autorizzati, ma anche verificare in tempo reale ed in qualunque momento **quali** sono le **persone presenti** all'interno della loro struttura.

Allo stesso modo questo dispositivo può essere utilizzato in tutti quei casi nei quali è necessario accertare l'effettiva presenza di alcune persone all'in-

terno di una qualsiasi struttura, ad esempio il **personale** di **custodia** oppure di **vigilanza notturna** all'interno di una azienda.

E anche un piccolo **noleggio** potrebbe avvalersi di questo dispositivo per gestire senza errori il conteggio dei propri affidamenti.

Alcuni lettori, incuriositi da questa applicazione, ci hanno scritto chiedendoci di mettere a loro disposizione, oltre al **lettore** di **impronte**, anche il **software** che consente di tradurre in pratica questa opportunità.

Così abbiamo richiesto alla ditta **DGTech**, che aveva già a suo tempo realizzato per nostro conto parte del software del lettore di impronte, di mettere a punto un **programma** che consentisse di realizzare questa applicazione tenendo presenti **due** caratteristiche fondamentali e cioè quella di risultare di **facile utilizzo** da parte di chiunque e quella di potere essere **personalizzata** a seconda delle diverse esigenze.

Seguendo queste indicazioni è stato realizzato il programma che vi presentiamo, nel quale le entrate e le uscite vengono registrate su un classico **foglio Excel**, dal quale possono essere facilmente **importate** e **convertite** a seconda delle particolari esigenze di ciascun utilizzatore.

E dopo averne verificato il funzionamento, ve lo proponiamo perché lo riteniamo veramente interessante.

Importante: *occorre precisare che l'utilizzo di un lettore di impronte digitali, rientrando questo nella categoria dei* ***dispositivi biometrici****, è regolato da una precisa normativa disposta dal* ***Garante*** *della* ***Privacy****, alla quale occorre attenersi* ***scrupolosamente****.*

Come FUNZIONA il CONTROLLO PRESENZE

Il funzionamento del controllo presenze è molto semplice.

ad IMPRONTE DIGITALI

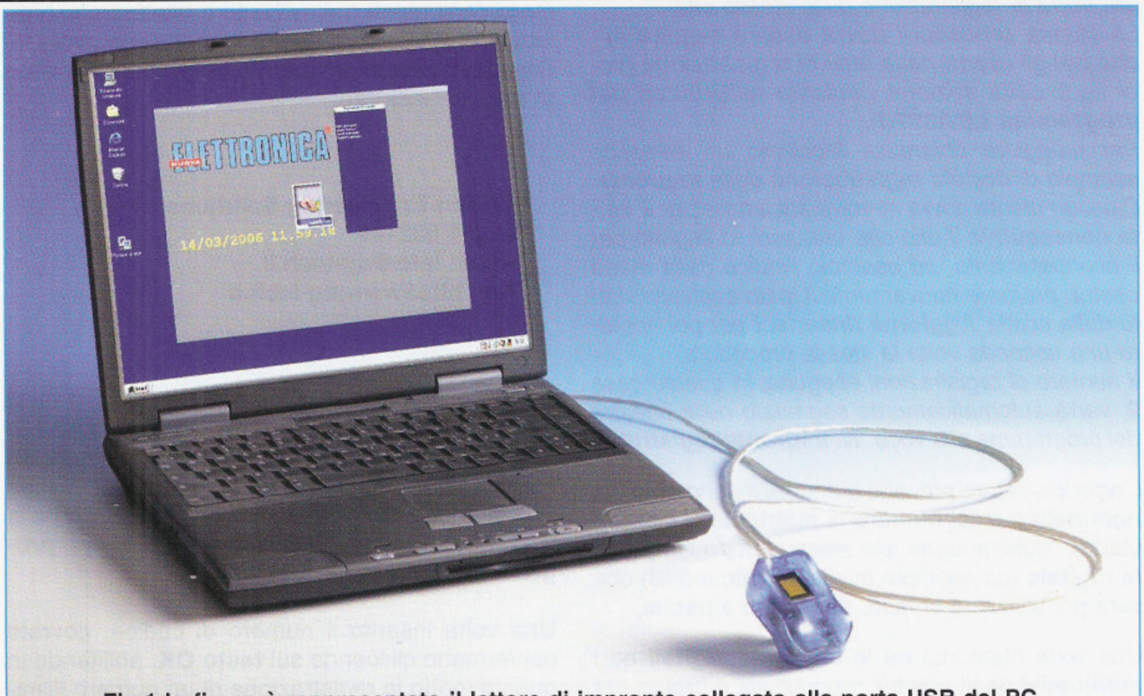


Fig.1 In figura è rappresentato il lettore di impronte collegato alla porta USB del PC.

Occorre dire innanzitutto che per meglio garantire la **privacy** dei dati memorizzati all'interno del programma, è previsto che l'accesso ai dati sensibili degli utenti (nome, cognome, ecc.), possa essere effettuato **soltanto** da una o più persone appositamente designate, che vengono indicate con la qualifica di "**amministratore**".

Pertanto, ogniqualvolta si renderà necessario apportare una qualunque **modifica** sui dati sensibili, questa potrà essere effettuata unicamente dalla persona appositamente designata.

La prima cosa che occorre fare perciò una volta installato il programma presente sul **CD-Rom**, è quella di identificare l'**amministratore**.

Questi deve registrarsi apponendo **tre volte** sul lettore la sua **impronta digitale**, dopodiché può eseguire le seguenti operazioni:

- **registrazione degli utenti**

- **inserimento e modifica dei dati personali**

- **visualizzazione e salvataggio dei dati**

Nota: *per il funzionamento del programma è sufficiente apporre **3 volte** consecutivamente il dito sul lettore di impronte.*
*Tuttavia per **migliorare** l'efficienza del riconoscimento delle impronte da parte del lettore, vi consigliamo di non limitarvi a questo, ma di effettuare **più volte** la registrazione dello stesso dito.*
*La stessa procedura dovrà essere seguita anche per gli **utenti** nella fase di registrazione (vedi fig.5 della sezione dedicata all'**Utilizzo del programma LBA397d**).*
*Per maggiore chiarezza facciamo un semplice esempio di **doppia registrazione** delle **impronte**.*
*Ciascun utente dovrà apporre sul lettore per **3 volte consecutive** il dito che utilizzerà in seguito per il riconoscimento, ad esempio l'indice della mano destra, premere nuovamente il tasto contraddistinto dalla scritta **Aggiorna /Inserisci** per poi ripetere una seconda volta la stessa procedura.*
*Il numero di registrazioni eseguite, in questo caso **2**, verrà automaticamente segnalato nella finestra del programma alla voce "**N. impronte registrate**".*

L'amministratore procede quindi all'inserimento del **nominativo** e del **numero** di **matricola** di ciascun utente, registrandone allo stesso tempo l'**impronta digitale** (ad esempio quella del dito indice) che sarà poi utilizzata in fase di **entrata** e **uscita**.

Una volta memorizzate le **impronte digitali** ed i **nominativi** degli utenti il programma è pronto per lavorare.

Da questo momento in poi, ogniqualvolta un utente effettua un ingresso apponendo l'impronta sul lettore, verrà automaticamente identificato e la **data** e l'**ora** del suo **ingresso** verranno registrate nella memoria del computer.

Allo stesso tempo sullo schermo del computer comparirà il suo **nome** all'interno di una **finestra** nella quale sono costantemente indicate le persone presenti.

Viceversa, all'**uscita**, apponendo il polpastrello sul lettore di impronte si attiverà la registrazione della **data** e dell'**ora** di **uscita**, e il suo nome verrà cancellato dalla finestra che indica le presenze.

La registrazione dei dati relativi agli ingressi e alle uscite viene memorizzata su un **foglio Excel** dal quale può essere **esportata**, elaborandola in funzione delle esigenze di ciascun utilizzatore.

Per realizzare il **controllo presenze** dovrete acquistare il **lettore** di **impronte digitali** nella versione **KM1626/B** già comprensiva del **CD-Rom CDR1626/B** contenente il software applicativo denominato **LBA 397d**.

La versione di software che viene fornita prevede la possibilità di gestire ingressi ed uscite fino ad un massimo di **4 utenti**.

Coloro che avessero necessità di aumentare il numero degli utenti o di richiedere ulteriori personalizzazioni del programma potranno farlo rivolgendosi direttamente all'azienda della quale forniamo di seguito l'indirizzo:

DGTech Engineering Solutions
Tel.051 832149
E-mail: info@dg-tech.it
Web: http//www.dg-tech.it

Nel caso decidiate di **aumentare** il **numero** degli utenti gestiti dal **software** riceverete dalla ditta **DG-Tech** un **numero** di **codice**, che andrà digitato nella schermata che viene presentata al momento della attivazione del programma come indicato nella fig.1 della sezione dedicata all'**Utizzo del programma LBA397d**.

Una volta inserito il numero di codice, dovrete confermarlo cliccando sul **tasto OK**, abilitando in questo modo la registrazione di un numero illimitato di utenti.



Fig.2 Disponendo di ben 400 sensori per ogni millimetro quadrato di superficie, il lettore è in grado di effettuare una lettura molto accurata delle linee papillari che costituiscono l'impronta digitale. L'impronta così rilevata viene poi ricostruita con un procedimento ad alta risoluzione e confrontata con quella precedentemente memorizzata garantendo una identificazione assolutamente sicura.

Importante: *vi facciamo presente che il **lettore** di **impronte non** può essere utilizzato per effettuare sia la protezione di accesso al computer che per il controllo delle presenze.*
*Per questo motivo è necessario scegliere tra queste due applicazioni perchè i rispettivi software sono tra loro **incompatibili**.*

REQUISITI NECESSARI

Per il corretto funzionamento del software dovrete controllare che il computer nel quale andrete ad installarlo soddisfi a questi requisiti minimi:

Tipo: Pentium

Ram: 3 Mb

Spazio disponibile su hard disk: almeno 20 Mb

Lettore CD-Rom 8x oppure lettore DVD 2x

Scheda video grafica 800 x 600 16 bit

1 presa USB

Sistema operativo: Windows 98-98SE

Windows XP

Questi sono i requisiti minimi, ma naturalmente quanto maggiore sarà la potenzialità del vostro computer, tanto migliore sarà il funzionamento del software.

A questo proposito vogliamo specificare che a titolo di verifica abbiamo installato il programma del controllo presenze su una serie di computer che utilizzano come sistema operativo il **Windows 98** riscontrando, in alcuni casi, dei problemi.

Per questo motivo vi consigliamo di installare il software di controllo presenze in computer che utilizzano il sistema operativo **Windows XP**.

INSTALLAZIONE del SOFTWARE

Ora potrete procedere alla installazione del software seguendo le indicazioni e le illustrazioni riprodotte nelle pagine seguenti.

COSTO di REALIZZAZIONE

Costo del lettore di impronte digitali siglato **KM1626/B** visibile nella foto di testa e già presentato nella rivista **N.224**, compreso un **CD-Rom CDR1626/B** contenente il relativo software applicativo denominato **LBA397d**
Euro 119,00

Il prezzo è comprensivo di **IVA**, ma **non** delle spese postali di spedizione a domicilio.

INSTALLAZIONE DRIVER del PROGRAMMA LBA397d



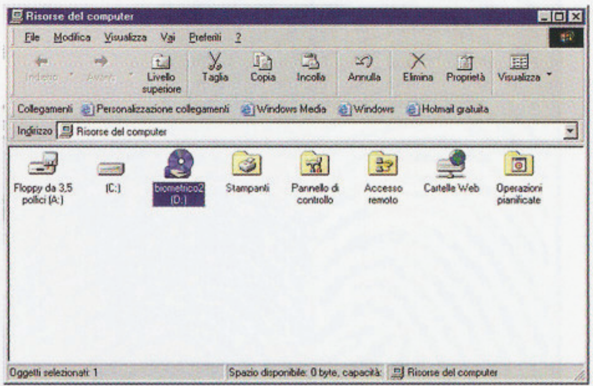


Fig.1 Una volta inserito il CD-Rom del programma nel vostro PC, cliccate sull'icona Risorse del computer e si aprirà la finestra riprodotta qui a destra dove dovrete cliccare 2 volte sulla scritta "Biometrico 2".

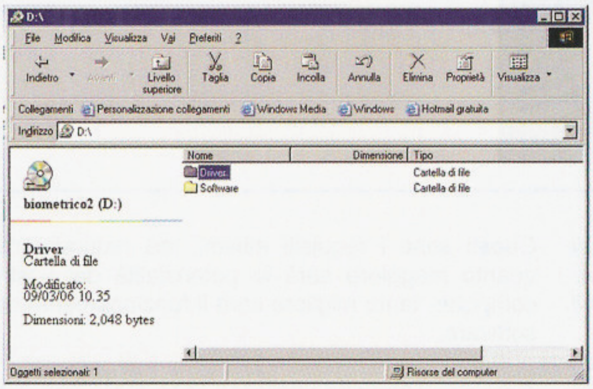


Fig.2 Per procedere nella installazione del programma, in questa finestra cliccate 2 volte di seguito sulla scritta Driver.

Fig.3 Cliccando 2 volte sulla scritta Setup-Driver vedrete comparire la barra di caricamento automatico e, di seguito, la finestra di fig.4.

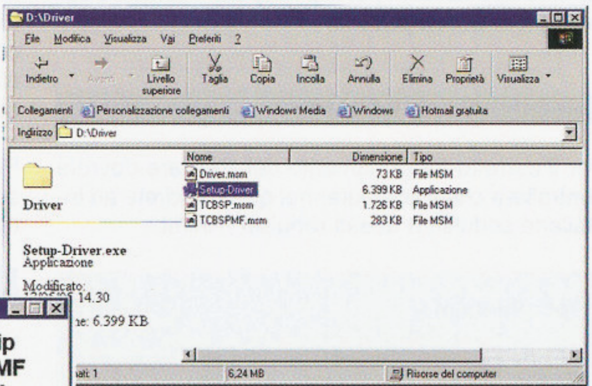




Fig.4 Una volta visualizzata questa finestra, per proseguire nella installazione dei Driver dovete semplicemente cliccare sulla scritta Next.

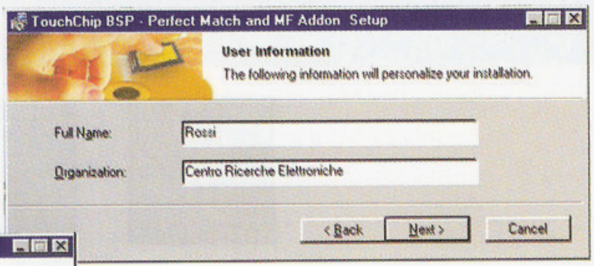


Fig.5 Inserite il vostro nome e quello dell'utilizzatore nelle apposite caselle e cliccate su Next.

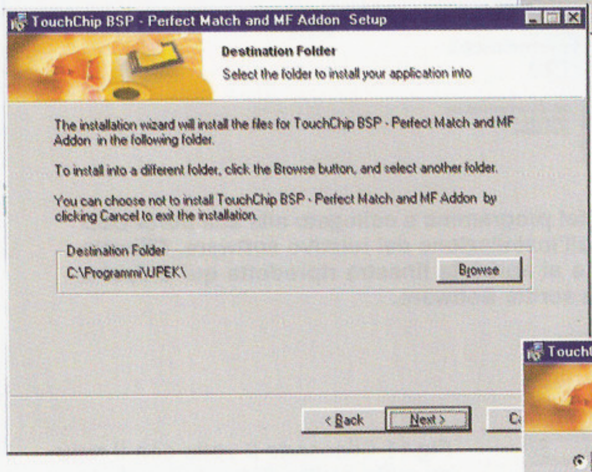


Fig.6 Digitate il nome della cartella di destinazione del programma e cliccate ancora una volta su Next.

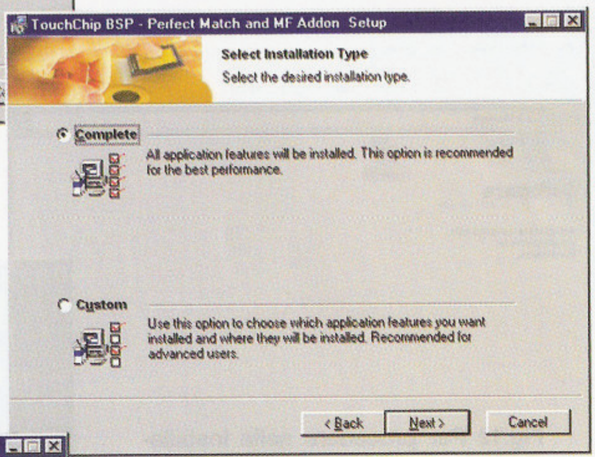


Fig.7 Vi raccomandiamo di accertarvi che in questa finestra sia spuntata (V) la voce "Complete" e, in caso contrario, provvedete voi a farlo.

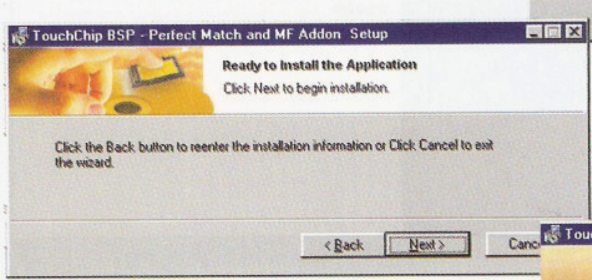


Fig.8 Cliccando sulla scritta Next vedrete comparire la barra di caricamento automatico e, di seguito, la finestra riprodotta in fig.9.

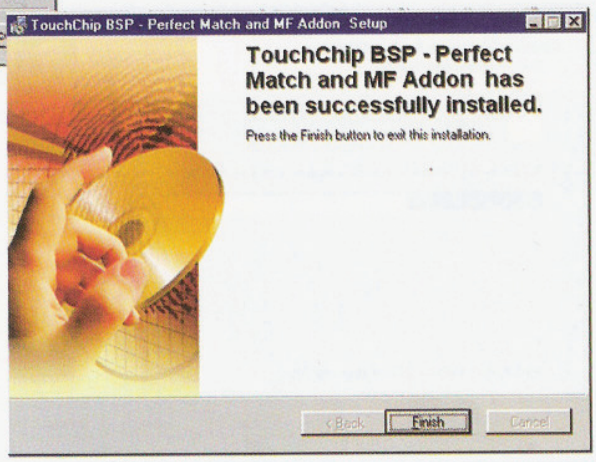


Fig.9 L'installazione dei Driver del programma è così completata. Cliccate sulla scritta Finish e, prima di procedere alla installazione del software descritta nelle pagine seguenti, inserite nella porta USB del vostro PC il lettore di impronte.

INSTALLAZIONE SOFTWARE LBA397d



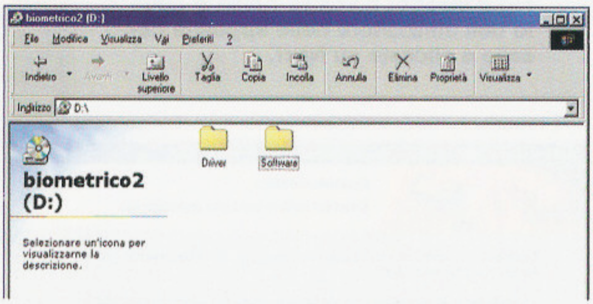


Fig.10 Una volta caricati nel PC i driver del programma e collegato alla sua porta USB il lettore di impronte, dovete procedere all'installazione del relativo software. Cliccate quindi sull'icona Risorse del computer e si aprirà la finestra riprodotta qui a destra nella quale dovrete cliccare 2 volte sulla scritta Software.

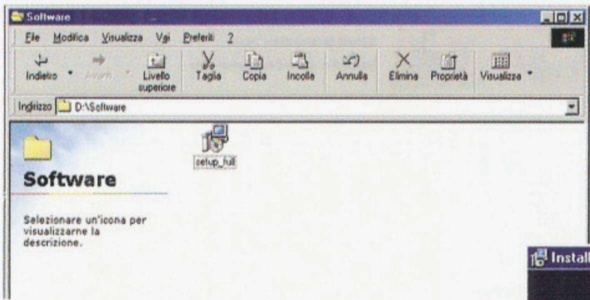


Fig.11 Cliccando 2 volte con il mouse sulla scritta Setup-full vedrete aprirsi la finestra successiva.

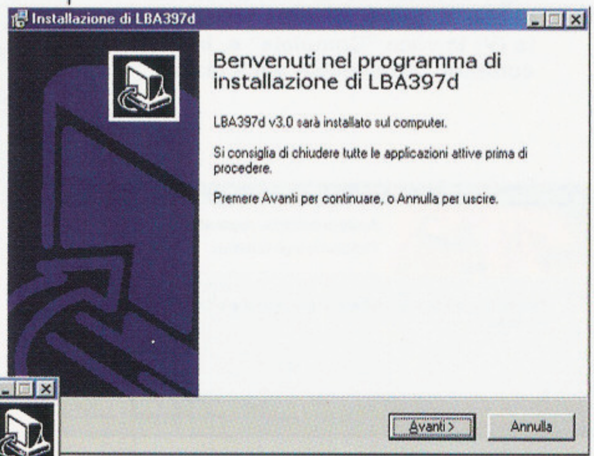


Fig.12 Per procedere nella installazione del programma, sarà sufficiente che clicchiate sulla scritta Avanti.

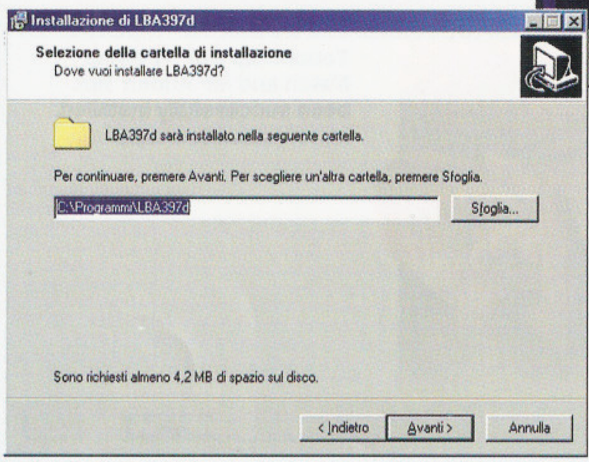


Fig.13 Selezionate la cartella di destinazione che avete scelto per il programma e cliccate su Avanti.

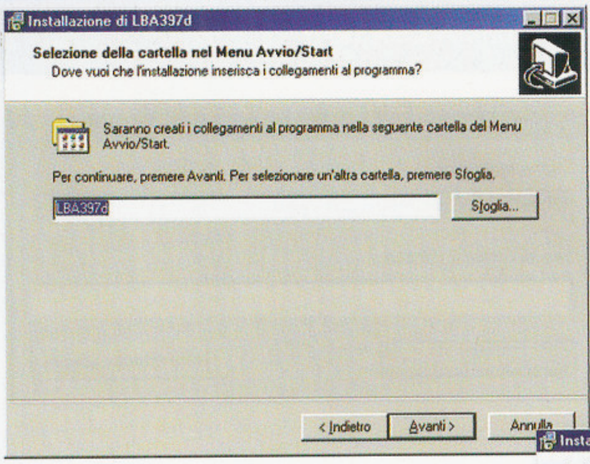


Fig.14 Quando si aprirà questa cartella, per procedere dovrete limitarvi a cliccare 2 volte sulla scritta Avanti.

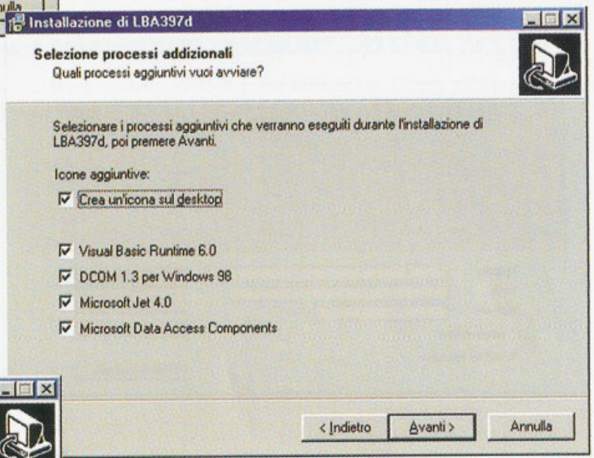


**Fig.15 Vi raccomandiamo di verificare che tutte e 5 le voci relative ai "processi aggiuntivi" siano spuntate creando così automaticamente sul desktop del vostro PC l'icona relativa a questo programma.
A questo punto cliccate su Avanti.**

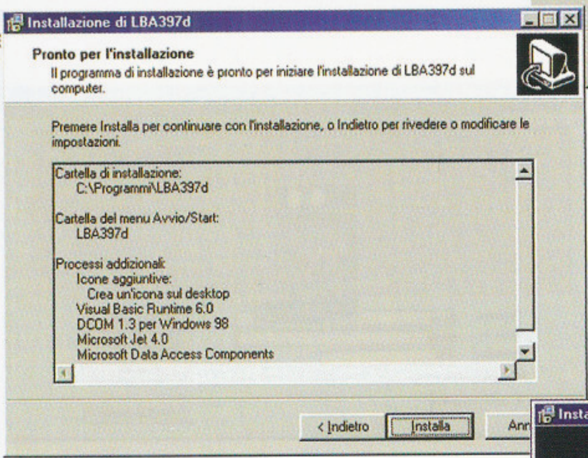


Fig.16 Cliccando su Installa vedrete comparire di seguito diverse finestre di caricamento automatico, quindi l'icona del programma sul desktop del vostro PC, e da ultimo la finestra di fig.11 che dovrete chiudere.

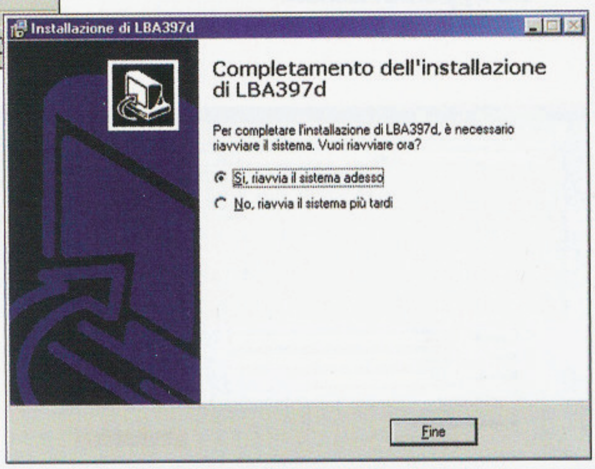


**Fig.17 Per completare l'installazione del programma è necessario riavviare il sistema e per farlo cliccate su Fine.
Per procedere a svolgere delle prove di utilizzo di questo software vi invitiamo a leggere le pagine seguenti.**

UTILIZZO del PROGRAMMA LBA397d



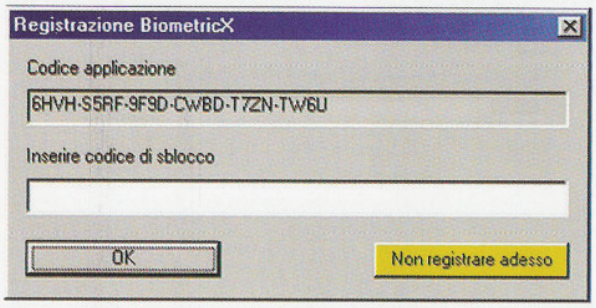


Fig.1 Cliccate sull'icona del programma e si aprirà la finestra qui a destra dove dovete selezionare la voce "Non registrare adesso" cliccandoci sopra 2 volte.

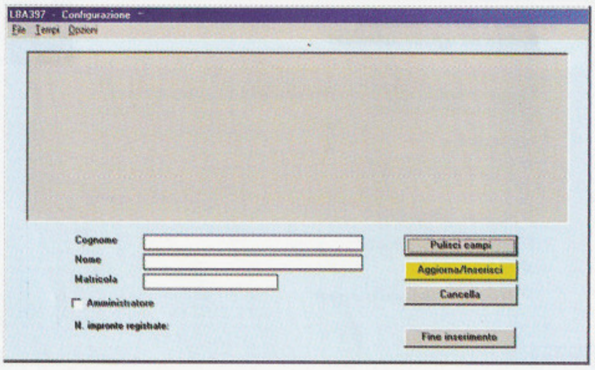
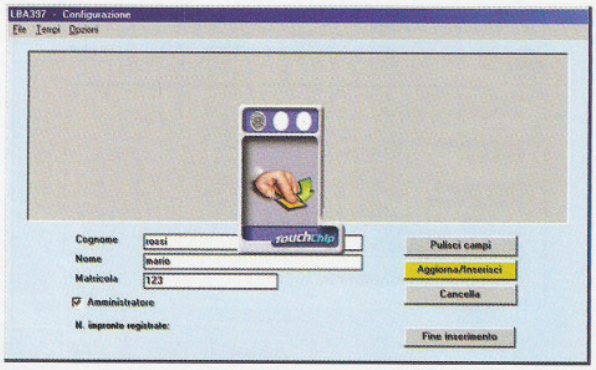


Fig.2 Si aprirà questa finestra di Configurazione nella quale per prima cosa dovrete procedere alla registrazione dell'Amministratore, il solo che può stilare l'elenco dei nominativi e che può accedervi per apportare eventuali variazioni. Scrivete quindi negli appositi spazi il nome, cognome e numero di matricola, spuntate la voce Amministratore e cliccate su Aggiorna/Inserisci.

Fig.3 Si aprirà la piccola finestra centrale e a questo punto l'Amministratore dovrà apporre 3 volte consecutive la propria impronta sul lettore. Come descritto nella NOTA presente nel testo, per migliorare l'efficienza del lettore vi consigliamo di ripetere più volte questa procedura e per fare questo dovrete ripremere il tasto Aggiorna/Inserisci.



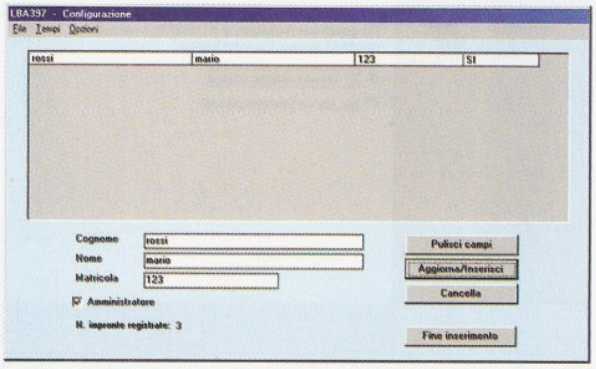
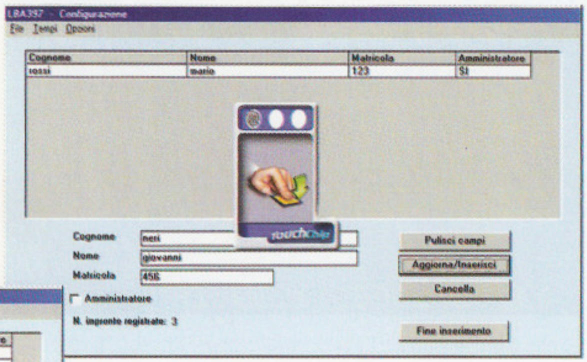


Fig.4 Conclusa la sequenza descritta nella figura precedente, il nominativo dell'Amministratore comparirà nella finestra seguito dalla scritta SI che lo identifica. Questa procedura potrà essere ripetuta qualora si desideri registrare più di un Amministratore.

Fig.5 Seguendo lo stesso procedimento descritto in fig.3, inserite i nominativi dei vari utenti e registrate le loro impronte. Anche in questo caso vi consigliamo di registrare più impronte per ciascuno di essi.



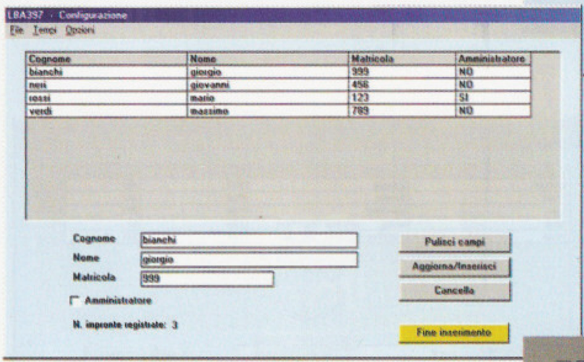


Fig.6 A questo punto cliccando sulla scritta Fine inserimento uscirete dalla fase di registrazione, attivando il sistema di Controllo presenze.

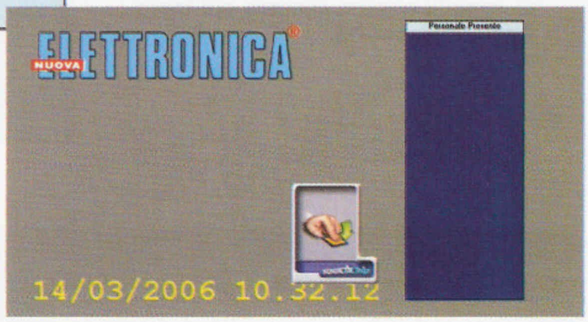


Fig.7 Si aprirà questa finestra dove compaiono la data, l'ora e la locandina per la visualizzazione delle presenze e il solito simbolo del lettore di impronte.

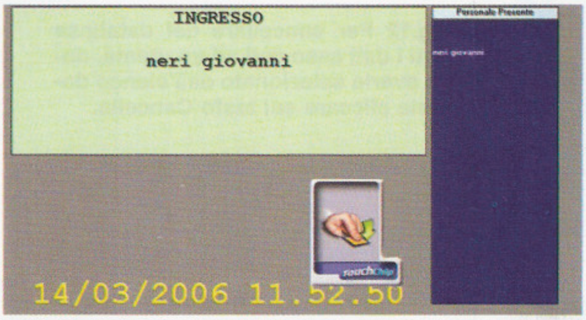


Fig.8 Al momento dell'accesso, l'utente dovrà semplicemente apporre il proprio dito sul lettore di impronte e il suo nominativo comparirà nell'elenco delle presenze.

Fig.9 Per registrate l'orario di uscita, lo stesso utente dovrà ripetere la medesima procedura apponendo il dito sul lettore di impronte e il suo nominativo scomparirà immediatamente dall'elenco delle presenze.

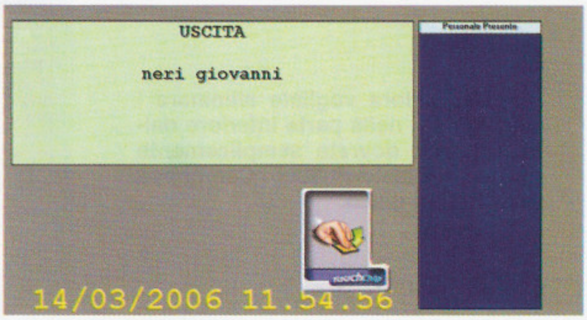




Fig.10 In qualsiasi momento con il programma Controllo Presenze potrete avere in tempo reale la situazione delle persone presenti.

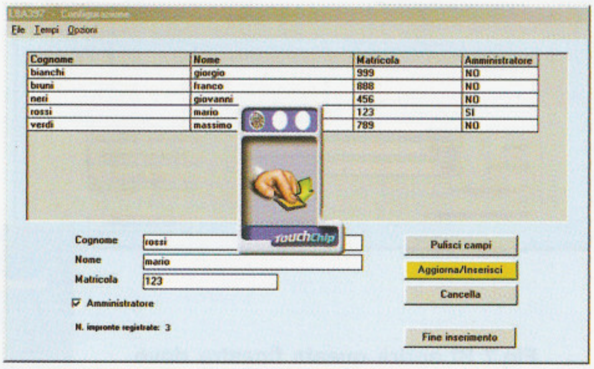


Fig.11 Se desiderate aggiornare i dati o le impronte di un utente, dopo averlo selezionato dall'elenco dovrete semplicemente cliccare sul tasto Aggiorna/Inserisci.

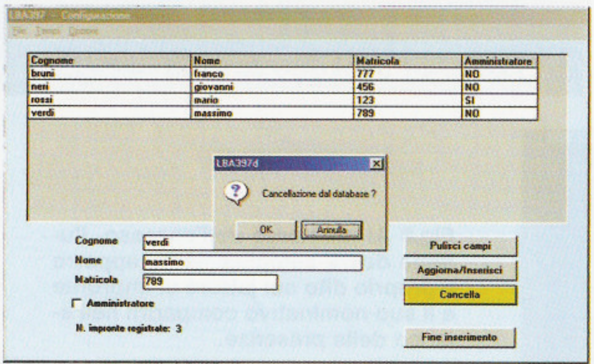


Fig.12 Per cancellare dal database tutti i dati associati ad un utente, dopo averlo selezionato dall'elenco dovrete cliccare sul tasto Cancella.

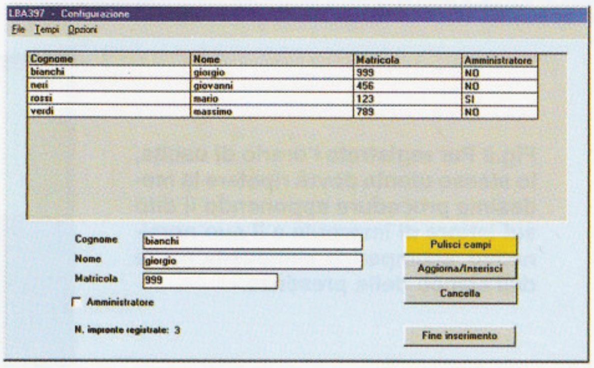
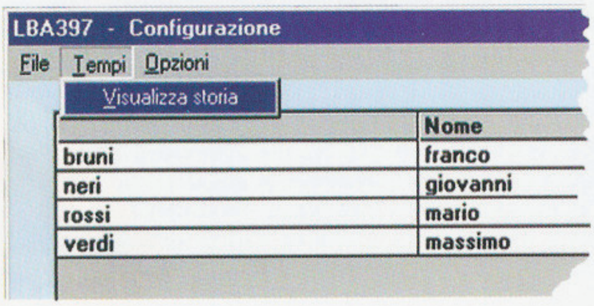


Fig.13 Qualora vogliate eliminare i dati inseriti nella parte inferiore della finestra, dovrete semplicemente premere il tasto Pulisci i Campi evidenziato in giallo.

Fig.14 Cliccando sulla scritta Tempi del menu presente in alto si apre una piccola finestra nella quale è possibile selezionare l'opzione Visualizza Storia.



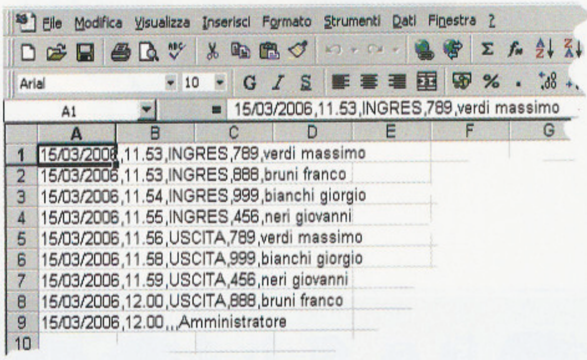
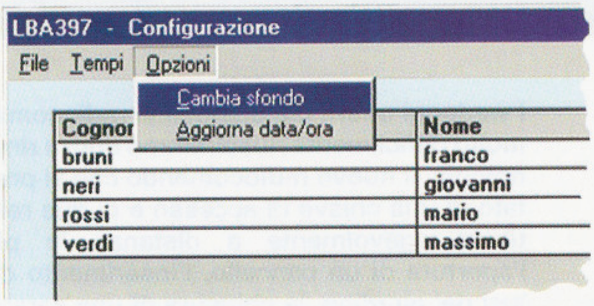


Fig.15 Si aprirà così questa finestra riassuntiva, dove l'Amministratore in qualsiasi momento potrà verificare, per ciascun nominativo, la data e l'ora di ingresso e di uscita.

Fig.16 Cliccando sul tasto Opzioni del menu in alto e, di seguito, sulla scritta Cambia sfondo, potete sostituire lo sfondo del programma personalizzandolo a vostro piacimento.



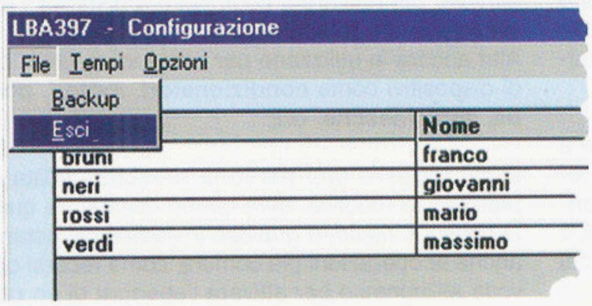
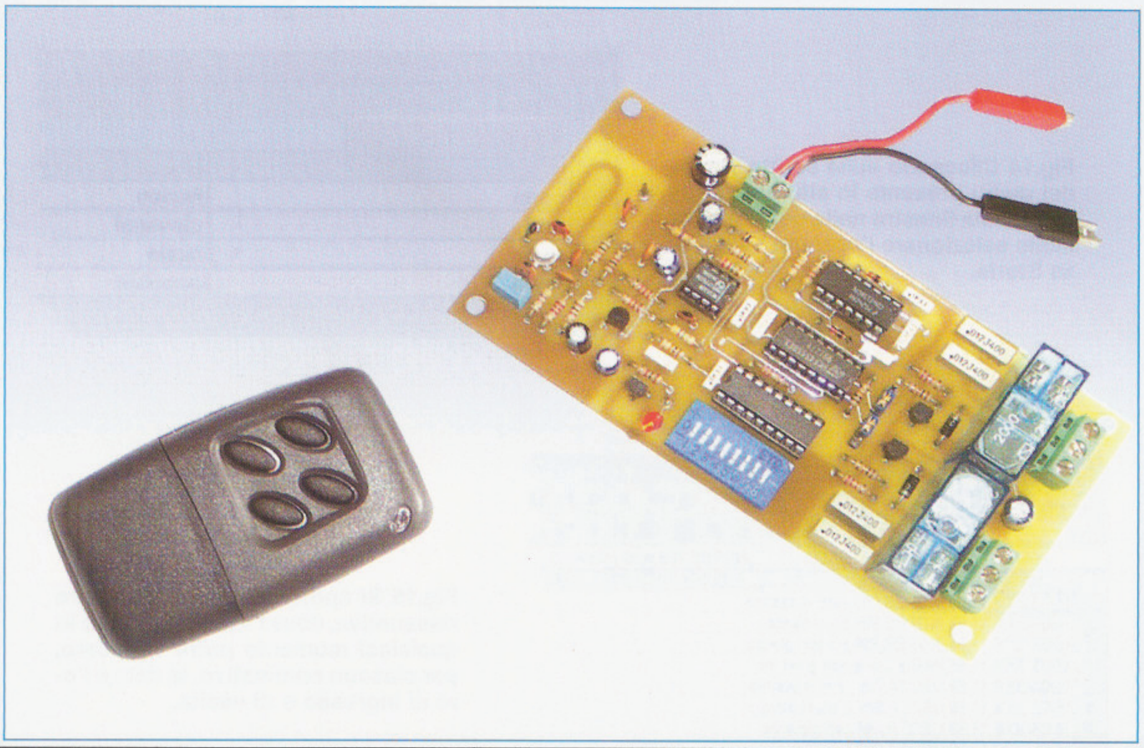


Fig.17 Cliccando sulla scritta File del menu è possibile eseguire il Back-up, mentre selezionando Esci come evidenziato qui a fianco uscirete definitivamente dal programma.



RADIOCOMANDO

I vantaggi offerti dai dispositivi radiocomandati sono talmente evidenti che molto difficilmente riusciremmo oggi a rinunciare a questa confortevole tecnologia. Il nuovo radiocomando che vi presentiamo in questo articolo è dotato di una chiave di accesso e di due relè di uscita che consentono di attivare agevolmente a distanza le più diverse applicazioni, come l'apertura di un cancello, l'inserimento di un antifurto, l'accensione delle luci del giardino, la chiusura di una saracinesca, e numerose altre ancora.

Alcuni di voi ricorderanno che nella rivista **N.200** abbiamo presentato un **radiocomando codificato** a **4 canali** che ha riscosso molto successo, visto che numerosi lettori si sono sbizzarriti ad utilizzarlo in tantissime diverse applicazioni.

C'è chi lo ha impiegato per attivare e disattivare a distanza l'**impianto antifurto** di casa e chi si è costruito un impianto di **illuminazione radiocomandato** che gli consente di accendere e spegnere a proprio piacimento e ovunque si trovi le **luci** del **giardino**.

Alcuni lo hanno trovato utilissimo per aprire e richiudere una **sbarra** di accesso, mentre altri se ne servono per attivare e controllare a distanza i movimenti di una **telecamera**.
Altri ancora lo utilizzano per comandare un'infinità di dispositivi come **condizionatori**, **motori**, **pompe**, **saracinesche**, ecc.

E chi conosce una **persona disabile**, afflitta da problemi di mobilità, avrà potuto constatare quanto possono risultare gravose in queste circostanze anche le operazioni più comuni, come recarsi ogni volta all'ingresso per attivare l'apertura di un **cancello**, sollevare una **tapparella** motorizzata, oppure anche solo accendere una **stufetta elettrica**

per il riscaldamento.
In questi casi un radiocomando diventa un ausilio veramente impagabile.

Come vedete questo dispositivo presenta tantissime applicazioni ma dobbiamo fermarci qui, perché se volessimo elencare tutti i campi in cui risulta utile il suo impiego forse non ci basterebbe lo spazio di questa pagina.

Visto che il nostro radiocomando è risultato così "gettonato" ed avendo toccato con mano la soddisfazione di tanti nostri lettori che lo hanno finora utilizzato, abbiamo pensato di realizzarne una seconda versione che conservi la stessa **versatilità**, ma che offra il vantaggio di un **costo** ancora più **contenuto**.
Inoltre, facendo tesoro dei vostri suggerimenti, abbiamo voluto aggiungere la possibilità non solo di **attivare** o **disattivare** un **carico**, come nel dispositivo che abbiamo già realizzato in precedenza, ma anche di **regolarlo**, funzione che risulta particolarmente utile in alcuni casi, ad esempio se si desidera la **parziale** apertura o chiusura di una **tapparella**.

Il radiocomando che vi presentiamo è costituito da un **trasmettitore** a **400 MHz** circa e da uno stadio **ricevente** che pilota i **2 relè** posti in uscita.

All'interno dello stadio **trasmittente** e dello stadio **ricevente** del radiocomando sono presenti rispettivamente un **encoder** ed un **decoder** costituiti da due integrati siglati **HT.6014** e **HT.6034** i quali, abbinati ad una coppia di **dipswitch** ad **8 posizioni**, consentono di ricavare una chiave di accesso dotata di **6.561** combinazioni diverse.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Frequenza di lavoro	**400 MHz**
Numero canali	**2**
Contatti	**N.C. + N.A. 250 V 5 A**
Portata	**30 m circa in campo aperto**
Alimentazione	**esterna 12 V D.C.**

SCHEMA ELETTRICO

Per comprendere meglio il funzionamento del radiocomando prenderemo in esame separatamente

codificato a 2 CANALI

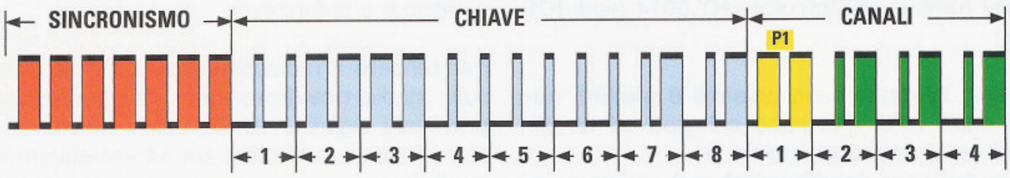
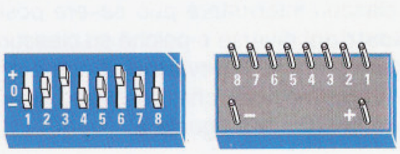


Fig.1 Il segnale generato dal trasmettitore è composto da un primo pacchetto di bit di sincronismo seguiti dagli 8 bit della chiave che consentono allo stadio ricevitore di identificare il trasmettitore. Da ultimo vengono trasmessi i 4 bit che indicano quale dei quattro pulsanti è stato premuto.



Gli 8 bit della chiave vengono programmati tramite i 2 dipswitch posti sullo stadio trasmettitore e sullo stadio ricevitore, portando gli 8 deviatori nelle posizioni contrassegnate dai simboli +, 0, -.

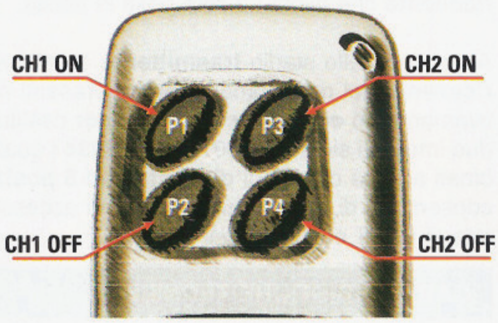


Fig.2 Se i ponticelli J1-J2 collocati sullo stadio ricevitore sono posti sui terminali A-B, premendo il pulsante P1 il relè 1 si eccita mentre premendo il pulsante P2 si diseccita. Premendo il pulsante P3 il relè 2 si eccita e premendo il pulsante P4 si diseccita. Se i ponticelli J1-J2 sono posti sui terminali B-C, premendo il pulsante P1 il relè 1 si eccita e rilasciandolo si diseccita. Premendo il pulsante P3 il relè 2 si eccita e rilasciandolo si diseccita. In questo caso i pulsanti P2 e P4 non sono utilizzati.

i due stadi che lo compongono e cioè quello **trasmittente** e quello **ricevente**.

STADIO TRASMETTITORE

Il protocollo di trasmissione prevede che il segnale venga opportunamente **codificato**, in modo da poter essere **riconosciuto** dall'unità ricevente consentendo di **attivare** o **disattivare** i **2 relè** posti in uscita.

Il segnale generato dal trasmettitore (vedi fig.1), è formato da un primo pacchetto di **7 bit** di **sincronismo**, a cui segue un pacchetto di **8 bit** corrispondenti alla **chiave** di **accesso** ed un pacchetto di **4 bit** che indicano quale dei **due relè** si desidera **eccitare** oppure **diseccitare**.

Per eseguire questa funzione viene utilizzato un **encoder** formato dall'integrato **HT.6014** (vedi **IC1** in fig.3).

Su questo integrato sono presenti **8 piedini**, numerati dall'**1** all'**8**, che sono collegati ad un **dipswitch** ad **8 deviatori**, siglato **S1**.
Ciascun deviatore del **dipswitch** può essere posizionato in **3 diversi modi** (vedi in fig.1 disegno in basso), e cioè:

collegato a massa **(-)**
collegato al positivo **(+)**
non collegato **(0)**

Visto che ciascun interruttore può essere posizionato in **3 posizioni** diverse e poiché su ciascun **dipswitch** sono presenti **8 deviatori**, il numero delle diverse **combinazioni** che possiamo ricavare per costruire la **chiave** è uguale a:

N° combinazioni = 3 elevato alla 8 = 6.561

Posizionando a vostro piacimento gli interruttori sul **dipswitch S1**, e cioè collegandoli a **massa**, al **positivo**, oppure lasciandoli **scollegati**, potrete scegliere all'interno di queste diverse combinazioni la **chiave** del radiocomando.

Nota: *una volta scelta la combinazione dovrete ricordarvi di programmare esattamente allo* ***stesso modo*** *anche il* ***dipswitch*** *posto sul circuito* ***ricevitore***.

Ai piedini **10-11-12-13** dell'integrato **IC1** sono collegati i quattro pulsanti **P1-P2-P3-P4** (vedi fig.3), che consentono di **attivare** o **disattivare** i **2 relè** in uscita.

Ogniqualvolta viene premuto uno dei quattro pulsanti si accende il **diodo led DL1**, collegato al piedino **14** dell'integrato **IC1**, ad indicare che il trasmettitore è in funzione.

Per rendere il radiocomando ancor più versatile, sullo stadio **ricevitore** sono stati predisposti due **ponticelli** siglati **J1** e **J2**, come indicato in fig.6, che consentono di utilizzare il trasmettitore in due modi diversi.

Precisamente, se i ponticelli posti sui connettori **J1** e **J2** (vedi fig.6) sono inseriti nei terminali **A-B**, i pulsanti del **trasmettitore** funzionano nel modo seguente:

- premendo il pulsante **P1** si **attiva** il **relè1**
- premendo il pulsante **P2** si **disattiva** il **relè1**
- premendo il pulsante **P3** si **attiva** il **relè2**
- premendo il pulsante **P4** si **disattiva** il **relè2**

Se i ponticelli sono posti invece sui terminali **B-C** fig.6, i pulsanti del trasmettitore funzionano così:

- premendo il pulsante **P1** il **relè1** si **attiva**, e non appena si rilascia il pulsante, si **disattiva**.

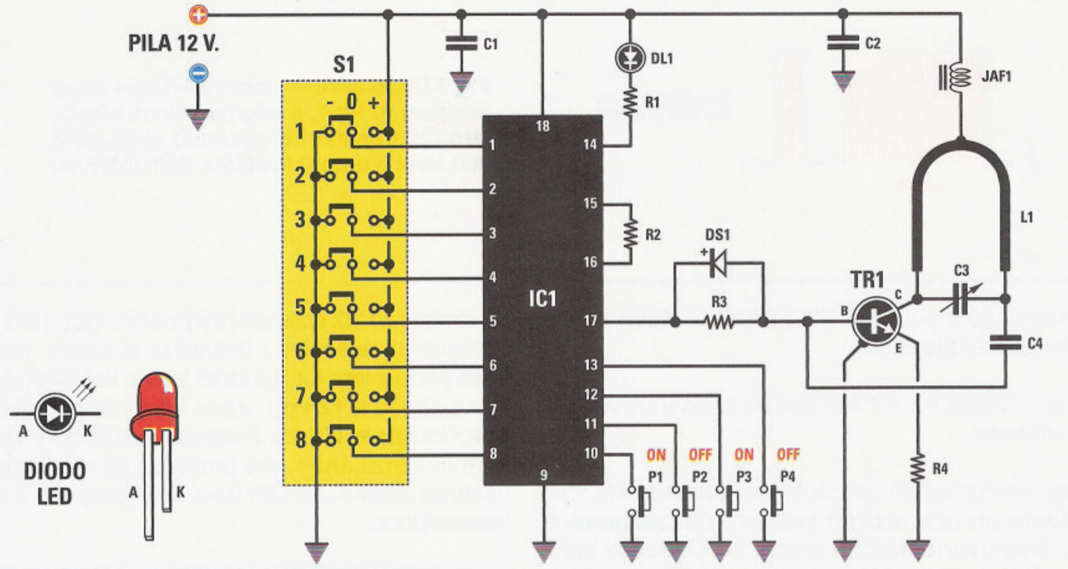
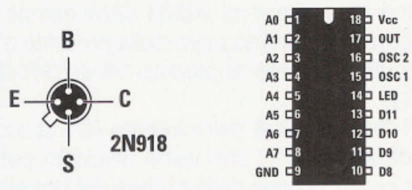


Fig.3 Schema elettrico dello stadio trasmettitore LX.1651. Dopo essere stato codificato dall'encoder siglato HT.6014 il segnale viene inviato all'oscillatore formato dal transistor TR1 (vedi npn tipo 2N918), dalla mezza spira induttiva L1 e dai condensatori C3 e C4, che provvede a modularlo sulla portante a 400 MHz.

ELENCO COMPONENTI LX.1651 Stadio TX

R1 = 1.000 ohm 1/8 watt
R2 = 4,7 megaohm 1/8 watt
R3 = 10.000 ohm 1/8 watt
R4 = 33 ohm 1/8 watt
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 10.000 pF ceramico
C3 = 1,2 / 6 pF compens. (arancio)
C4 = 3,3 pF ceramico
DL1 = diodo led
DS1 = diodo tipo 1N.4148
L1 = bobina stripline
JAF1 = imped. antidisturbo
TR1 = transistor NPN tipo 2N918
IC1 = integrato tipo HT.6014
P1-P4 = pulsanti
S1 = dlpswitch 8 vie 3 pos.



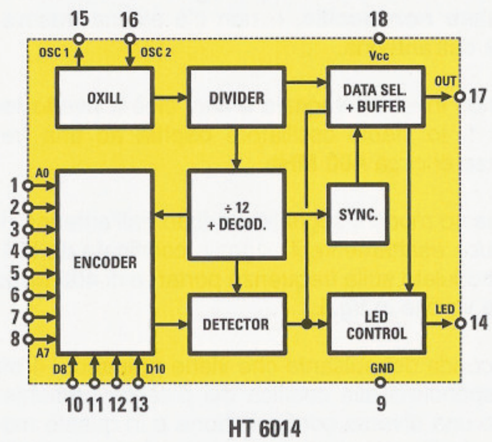


Fig.4 Connessioni del transistor 2N918 viste dal basso e dell'integrato tipo HT.6014 completo di schema a blocchi.

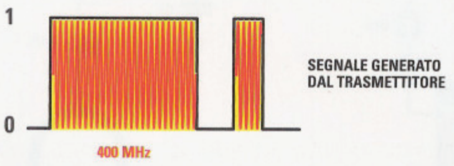


Fig.5 Dopo essere stato codificato come indicato in fig.1, il segnale viene modulato dal trasmettitore su una portante a 400 MHz e quindi irradiato dall'antenna.

- premendo il pulsante **P3** il **relè2** si **attiva** e rilasciandolo si **disattiva**.

I due pulsanti **P2** e **P4** in questo caso **non** vengono utilizzati.

Così, configurando i ponticelli nel primo modo, per **attivare** un relè occorre premere **un pulsante** e per **disattivarlo** occorre premere il **pulsante successivo**, mentre configurandoli nel secondo modo, premendo e rilasciando lo **stesso pulsante**, è possibile **attivare** e **disattivare** il relè.

Questa funzione risulta comoda quando si vuole **attivare** un comando e al tempo stesso **regolarne** la durata, ad esempio se si desidera alimentare un motore facendogli compiere piccoli spostamenti.

Quando si preme uno dei quattro pulsanti siglati **P1-P2-P3-P4**, dal piedino **17** di **IC1** fuoriescono gli impulsi codificati come indicato in fig.1, che vengono inviati allo **stadio oscillatore** formato dal transistor **TR1**, dalla **mezza spira induttiva** realizzata sul circuito stampato **L1**, dal condensatore **C4** e dal **compensatore C3**.

Quando il segnale proveniente dal piedino **17** di **IC1** è basso, cioè a **livello logico 0**, lo stadio oscillatore **non oscilla**, e non c'è alcuna trasmissione dall'antenna.

Quando invece il segnale è alto, cioè a **livello logico 1**, lo stadio oscillatore **oscilla** ad una frequenza di circa **400 MHz**.

In questo modo il segnale irradiato dall'antenna riproduce esattamente il segnale codificato da **IC1**, ma modulato sulla frequenza portante di **400 MHz**, come visibile in fig.5.

A seconda del pulsante che viene premuto, i **4 bit** corrispondenti alla codifica dei pulsanti presenteranno una diversa configurazione e in questo modo lo stadio ricevitore è in grado di **riconoscere** quale pulsante è stato premuto.

La resistenza **R2** collegata tra i piedini **15** e **16** di **IC1** consente di ottenere la frequenza di **clock** necessaria per pilotare tutti gli stadi interni dell'**encoder**.
Una batteria a **12 volt** viene utilizzata per alimentare l'integrato **IC1** ed il circuito **oscillatore** tramite l'induttanza **JAF1**, che provvede ad eliminare l'eventuale ritorno dell'alta frequenza sulla linea di alimentazione.

STADIO RICEVITORE

Il segnale **codificato** viene captato dall'**antenna** ed inviato al **ricevitore super reattivo** composto dal transistor **TR1**, dalla **mezza spira** ricavata sul circuito stampato **L1**, dai condensatori **C3-C4-C5-C6** e dalla impedenza **JAF1**.

Questo circuito, che presenta una **elevata sensibilità** unita ad una **bassa selettività**, consente di ricevere correttamente il segnale anche in condizioni non ottimali e ha il compito di **rivelare** il segnale codificato **eliminando** la portante a **400 MHz**.

Dopo essere stato rivelato, il segnale viene applicato all'ingresso **invertente** dell'operazionale **IC3/A**, che provvede ad amplificarlo e ad eliminare i residui ad alta frequenza, dopodiché viene inviato all'ingresso **non invertente** del **circuito squadratore** costituito dall'integrato **IC3/B**.

Sul piedino di uscita **1** di **IC3/B** sarà quindi presente il segnale originario privo della portante a **400 MHz**, che viene inviato al piedino **14** dell'**HT.6034** siglato **IC1**.
I piedini **1-2-3-4-5-6-7-8** dell'integrato **IC1** sono collegati al **dipswitch S1**, che viene utilizzato per impostare la combinazione della **chiave** del **ricevitore**.

Anche in questo caso ciascun interruttore del **dipswitch** potrà essere posizionato in tre modi diversi e cioè:

collegato a massa (-)
collegato al positivo (+)
non collegato (0)

Vi facciamo notare che questo **dipswitch**, dovrà essere **programmato esattamente** come quello installato sullo stadio **trasmettitore**, altrimenti il circuito **non** potrà funzionare.

Come abbiamo spiegato, quando premiamo uno dei quattro pulsanti **P1-P2-P3-P4** posti sullo stadio **trasmettitore**, viene inviato un treno di impulsi contenente i **7 bit** del segnale di **sincronismo**, gli **8 bit** della **chiave** e i **4 bit** che identificano il **tipo** di **pulsante** che è stato premuto.

Se nel segnale che viene ricevuto, gli **8 bit** che identificano la **chiave** coincidono con la combinazione impostata sul **dipswitch** del **ricevitore**, sul piedino **17** di **IC1** sarà presente un **livello logico 1** che porterà in conduzione il transistor **TR2**, accendendo il diodo led **DL1** a conferma che la chiave captata dal **ricevitore** è **identica** a quella impostata sul **trasmettitore**.

Il livello logico sul piedino **17** di **IC1** rimane a **1** per tutto il tempo in cui il pulsante **resta premuto** e **ritorna** a **0** non appena il pulsante viene **rilasciato**.

In questo modo sui piedini **1** e **15** della **doppia decodifica** tipo **CD.4555** siglata **IC4**, arriva un segnale di **enable** che dura per **tutto il tempo** in cui viene mantenuto **premuto** uno dei pulsanti del trasmettitore.

Contemporaneamente sui piedini **10-11-12-13** di **IC1** viene presentata la configurazione binaria a **4 bit** corrispondente al pulsante che è stato premuto.
Questa configurazione viene vista dai piedini **2-3-13-14** di **IC4** e trasferita sui piedini di uscita **5-6-10-11** per mezzo del segnale di **enable** applicato sui piedini **1** e **15** di **IC4**.
A seconda di quale pulsante viene premuto sul trasmettitore otterremo su questi piedini la situazione riportata in tabella:

pulsante premuto	piedino di IC4			
	5	6	10	11
P1	0	1	0	0
P2	1	0	0	0
P3	0	0	1	0
P4	0	0	0	1

La configurazione binaria corrispondente a ciascun pulsante permane sui piedini **5-6-10-11** di **IC4** per tutto il tempo in cui viene applicato il segnale di **enable** e cioè per il tempo in cui viene **mantenuto premuto** uno dei quattro pulsanti **P1-P2-P3-P4** del **trasmettitore**.

Come potete notare, i piedini **6** e **10** di **IC4** sono collegati rispettivamente sia ai piedini **6** e **8** di **Set** dei due **flip-flop IC5/A** e **IC5/B**, sia al terminale **C** dei connettori **J1** e **J2**.

I piedini **5** e **11** di **IC4** sono invece collegati ai piedini **4** e **10** di **Reset** degli stessi **flip-flop**.

Premendo il **tasto 1** del telecomando, sul piedino **6** di **Set** dell'integrato **IC5/A** giungerà un impulso positivo che farà **settare** il **flip-flop** portando a **1** la sua uscita **Q**.

Premendo il **tasto 2** del telecomando, sul piedino **4** di **Reset** dell'integrato **IC5/A** giungerà un impulso positivo che farà **resettare** il **flip-flop**, portando a **0** la sua uscita **Q**.

Premendo il **tasto 3** del telecomando, sul piedino **8** di **Set** dell'integrato **IC5/B** giungerà un impulso positivo che farà **settare** il **flip-flop** portando a **1** la sua uscita **Q**.
Premendo il **tasto 4** del telecomando, sul piedino **10** di **Reset** dell'integrato **IC5/B** giungerà un impulso positivo che farà **resettare** il **flip-flop**, portando a **0** la sua uscita **Q**.

Così se i ponticelli **J1** e **J2** sono posti sui terminali **A-B**, i relè verranno **eccitati** quando si preme uno dei due **pulsanti** di **attivazione P1** e **P3** e verranno **diseccitati** solo se si preme il corrispondente **pulsante** di **disattivazione P2** e **P4**.

Se invece i ponticelli **J1** e **J2** sono posizionati sui terminali **B-C**, i due **flip-flop IC5/A** e **IC5/B** rimarranno **esclusi** ed i **relè** verranno azionati direttamente dai piedini **6** e **10** di **IC4**.
In questo caso i due **relè** potranno venire **eccitati** ciascuno solo per il **tempo** in cui viene premuto uno dei rispettivi pulsanti **P1** oppure **P3**, mentre si **disecciteranno** non appena gli stessi pulsanti vengono **rilasciati**.

L'alimentazione dell'integrato **IC3**, dei due **relè** e degli integrati **IC1-IC4-IC5** è realizzata prelevando i **12 volt** da un alimentatore esterno tipo **LX.92** (rivista **N.35**, volume **N.6**) oppure tramite una batteria a **12 volt**.
Da questa tensione viene inoltre ricavata tramite il regolatore **78L05** (vedi **IC2**), la **+5 volt** necessaria per alimentare il circuito del **ricevitore super reattivo**.

REALIZZAZIONE PRATICA del TRASMETTITORE LX.1651

Per iniziare prendete il piccolo circuito stampato **LX.1651** che, una volta completato il montaggio dei componenti, andrà inserito all'interno del conteni-

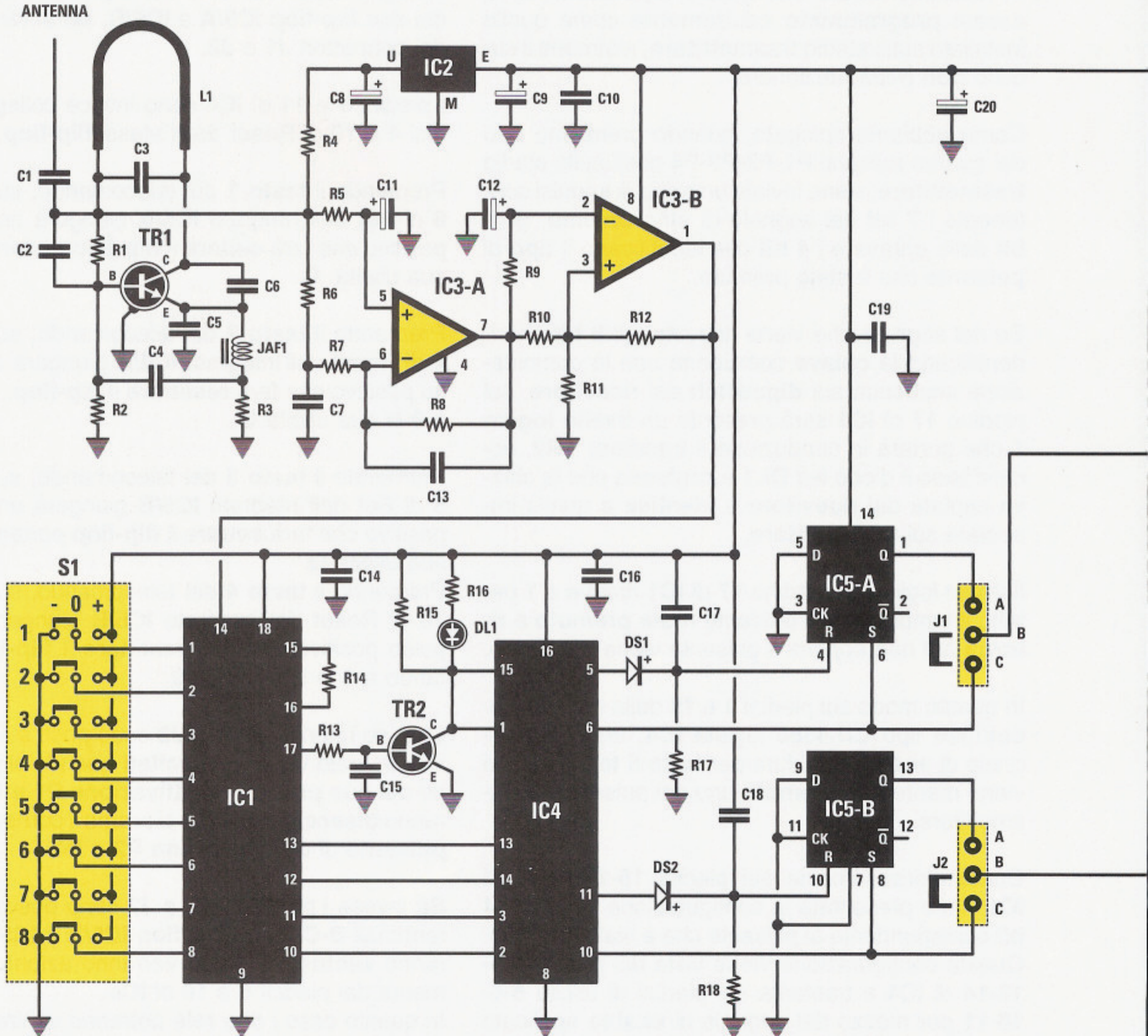


Fig.6 Schema elettrico dello stadio ricevitore siglato LX.1652. Collegando i ponticelli J1 e J2 sulle posizioni A-B oppure B-C è possibile utilizzare il radiocomando in due modi diversi, come abbiamo descritto in fig.2.

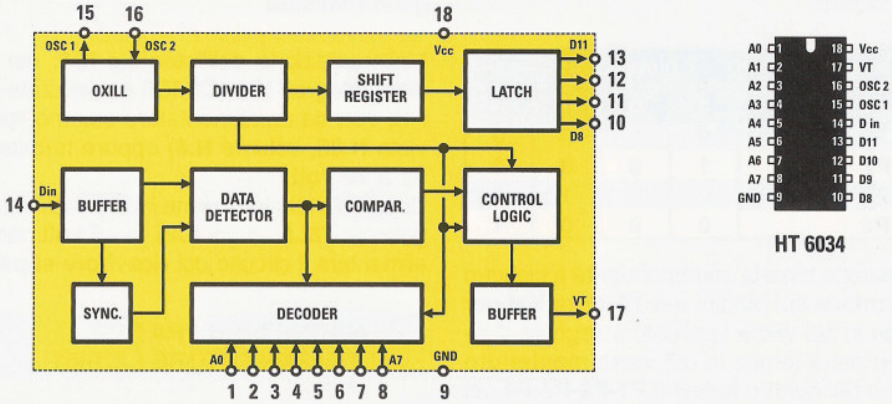
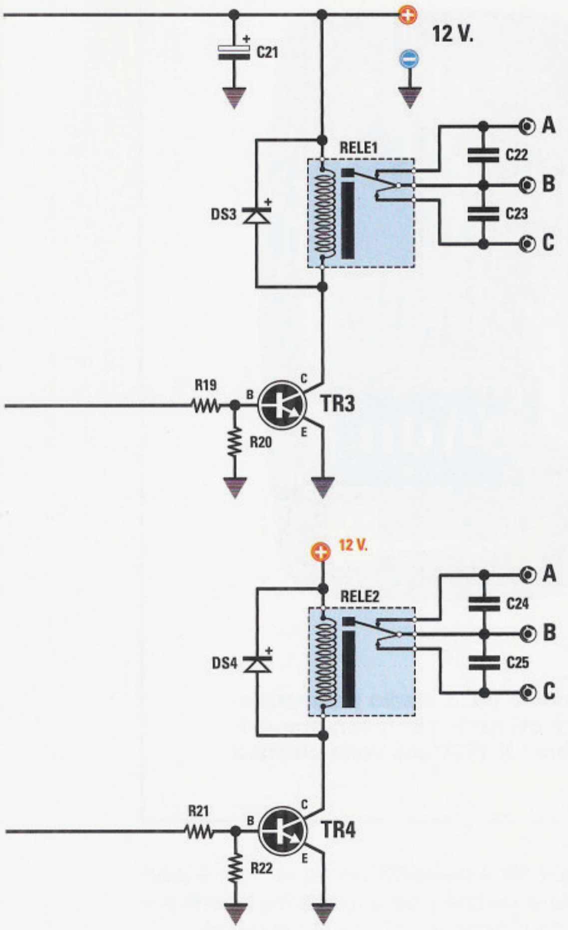


Fig.7 Schema a blocchi dell'integrato HT.6034 e vista dall'alto dei suoi piedini con tacca di riferimento rivolta verso l'alto.



ELENCO COMPONENTI LX.1652 Stadio RX

R1 = 10.000 ohm
R2 = 47.000 ohm
R3 = 2.200 ohm
R4 = 1.000 ohm
R5 = 22.000 ohm
R6 = 10.000 ohm
R7 = 12.000 ohm
R8 = 4,7 megaohm
R9 = 100.000 ohm
R10 = 10.000 ohm
R11 = 470.000 ohm
R12 = 2,2 megaohm
R13 = 10.000 ohm
R14 = 330.000 ohm
R15 = 10.000 ohm
R16 = 1.000 ohm
R17 = 47.000 ohm
R18 = 47.000 ohm
R19 = 10.000 ohm
R20 = 22.000 ohm
R21 = 10.000 ohm
R22 = 22.000 ohm
C1 = 3,3 pF ceramico
C2 = 1.000 pF ceramico
C3 = 3,3 pF ceramico
C4 = 1.000 pF ceramico
C5 = 4,7 pF ceramico
C6 = 1,5 pF ceramico
C7 = 1.000 pF ceramico
C8 = 10 microF. elettrolitico
C9 = 10 microF. elettrolitico
C10 = 100.000 pF poliestere
C11 = 10 microF. elettrolitico
C12 = 10 microF. elettrolitico
C13 = 2,2 pF ceramico
C14 = 100.000 pF poliestere
C15 = 100.000 pF poliestere
C16 = 100.000 pF poliestere
C17 = 100.000 pF poliestere
C18 = 100.000 pF poliestere
C19 = 100.000 pF poliestere
C20 = 100 microF. elettrolitico
C21 = 100 microF. elettrolitico
C22 = 12.000 pF 400 V poliestere
C23 = 12.000 pF 400 V poliestere
C24 = 12.000 pF 400 V poliestere
C25 = 12.000 pF 400 V poliestere
DS1 = diodo 1N.4150
DS2 = diodo 1N.4150
DS3 = diodo 1N.4007
DS4 = diodo 1N.4007
DL1 = diodo led
JAF1 = impedenza 1 microHenry
L1 = bobina stripline
TR1 = transistor NPN tipo 2N.918
TR2 = transistor NPN tipo BC.547
TR3 = transistor NPN tipo BC.547
TR4 = transistor NPN tipo BC.547
IC1 = integrato HT.6034
IC2 = integrato 78L05
IC3 = integrato NE.5532
IC4 = C/Mos tipo CD.4555
IC5 = C/Mos tipo 4013
S1 = dipswitch 8 vie 3 pos.
J1-J2 = ponticello
RELE'1-2 = relè 12 V 2 sc.

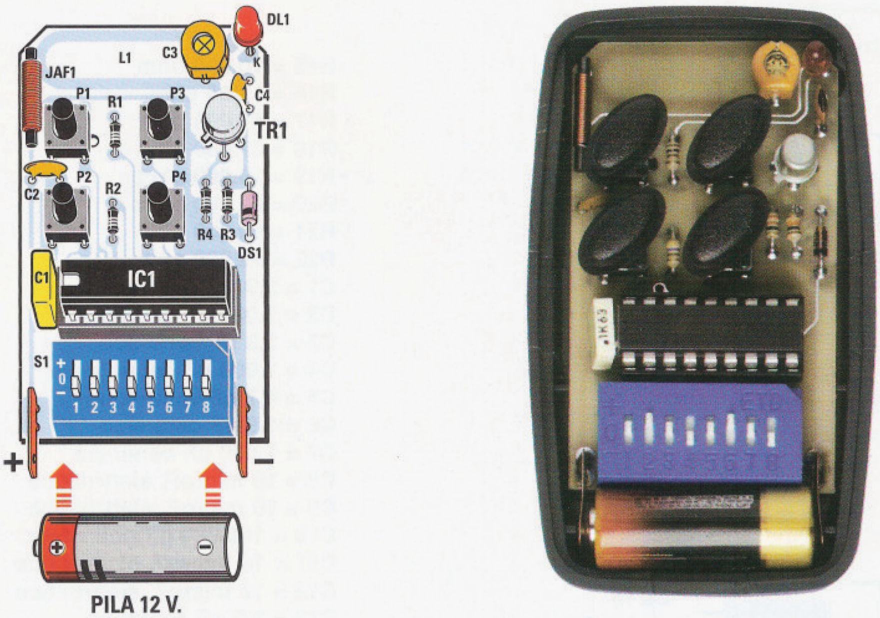


Fig.8 A sinistra è raffigurato il disegno dello schema pratico dello stadio trasmettitore nel quale è visibile in alto a destra il compensatore C3 utilizzato per la taratura della frequenza. A destra è riprodotta la foto del trasmettitore LX.1651 una volta ultimato il montaggio di tutti i componenti.

tore plastico che abbiamo previsto e che viene normalmente utilizzato da tutti i costruttori per realizzare questo tipo di telecomando.

Come al solito vi consigliamo di iniziare inserendo nel circuito lo **zoccolo** relativo all'integrato **IC1**, facendo attenzione ad eseguire con cura la saldatura dei suoi **18 piedini** (vedi fig.8).

Subito dopo potrete inserire il **dipswitch S1** e qui non potrete sbagliare perché si inserisce unicamente in un senso.

Ora potrete inserire le quattro resistenze da **1/8** di **watt**, che potrete identificare tramite le fasce colorate stampate sul loro corpo ed i condensatori **ceramici** ed il **poliestere**.

Per completare il montaggio dei condensatori, inserite nell'alloggiamento in alto a destra il **compensatore C3**, rivolgendo il lato smussato del suo corpo verso il basso.
Potrete quindi inserire il diodo **DS1** avendo cura di rivolgere verso il **basso** la fascia nera stampigliata sul suo corpo.

E' ora la volta dei **4 pulsanti** per i quali non è possibile sbagliare perché possono essere inseriti solo nella giusta posizione nel circuito stampato.

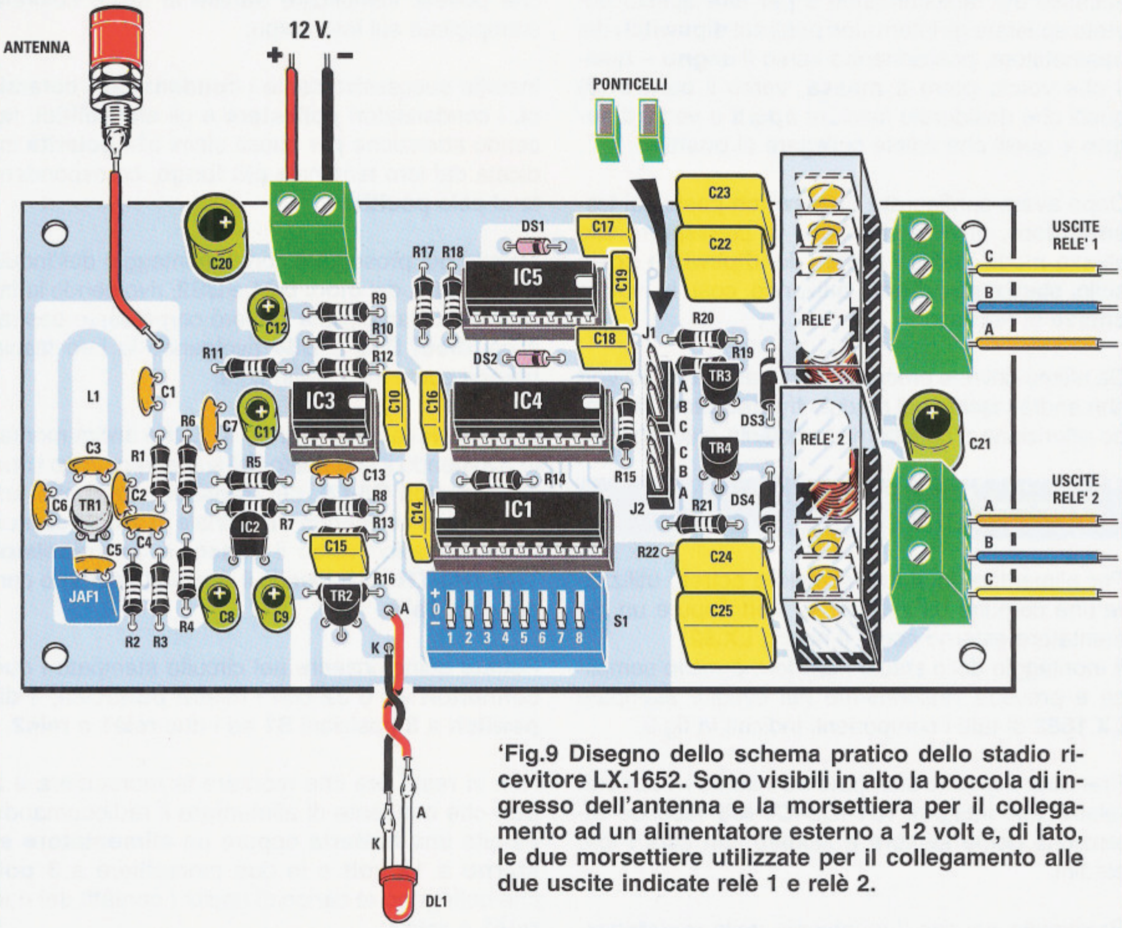
Continuate con il montaggio della piccola impedenza **JAF1** e del transistor **TR1**, che andrà inserito orientando in basso a sinistra il terminale presente sul suo corpo metallico.

Saldate quindi nei due alloggiamenti predisposti ai lati del **dipswitch S1** le due linguette metalliche, che dovranno sostenere la piccola batteria da **12 volt** e terminate con il montaggio del diodo **led DL1** rivolgendo il suo terminale **più corto** verso il transistor **TR1**.

Da ultimo inserite nello zoccolo l'**integrato IC1** rivolgendo la sua tacca di riferimento verso **sinistra**.

Avendo completato il montaggio dei componenti non vi resta che collocare il circuito stampato all'interno del piccolo contenitore in plastica e inserire nei perni dei quattro pulsanti i relativi cappucci ovali (vedi fig.8 a destra).

Ora dovrete procedere alla codifica della **chiave** di



'Fig.9 Disegno dello schema pratico dello stadio ricevitore LX.1652. Sono visibili in alto la boccola di ingresso dell'antenna e la morsettiera per il collegamento ad un alimentatore esterno a 12 volt e, di lato, le due morsettiere utilizzate per il collegamento alle due uscite indicate relè 1 e relè 2.

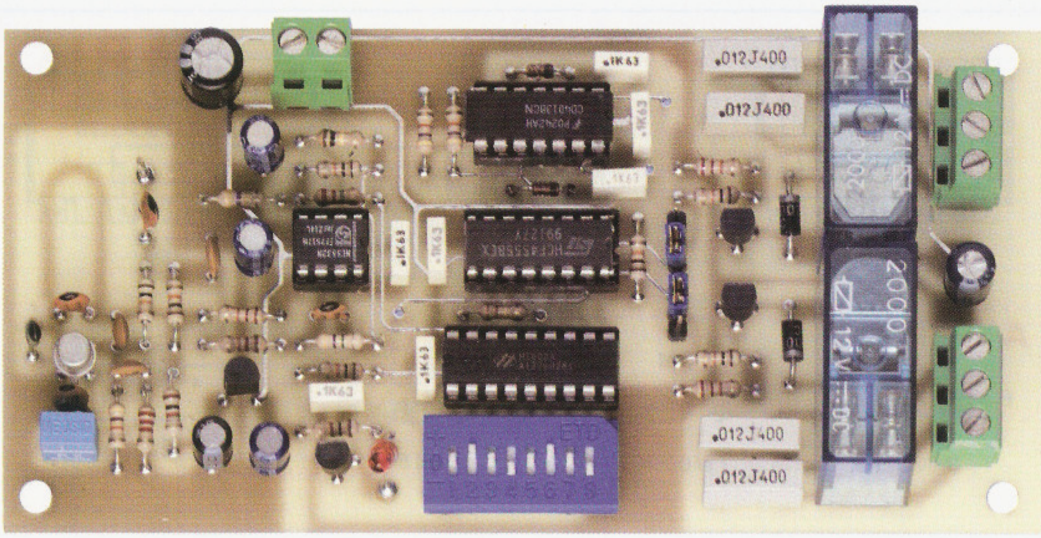


Fig.10 Foto dello stadio ricevitore una volta ultimato il montaggio di tutti i componenti. Al centro sono presenti i due ponticelli J1 e J2 che consentono di configurare il radiocomando nei due diversi modi operativi.

accesso del radiocomando e per fare questo dovrete spostare gli interruttori posti sul **dipswitch** del trasmettitore, posizionando verso il **segno –** quelli che volete porre a **massa**, verso il **centro (0)** quelli che desiderate lasciare **aperti** e verso il **segno +** quelli che volete collegare al **positivo**.

Dopo avere configurato il **dipswitch** posto sul **trasmettitore**, dovrete ricordarvi di predisporre allo stesso modo anche i piedini del **dipswitch** posto sullo stadio **ricevitore**, attivando così la vostra **chiave** di accesso.

Da ultimo dovrete procurarvi una batteria da **12 volt** che andrà inserita nel modulo **trasmettitore**, facendo attenzione a rispettarne la polarità (vedi fig.8).

REALIZZAZIONE PRATICA del RICEVITORE LX.1652

Per alimentare lo stadio ricevitore potrete utilizzare una comune batteria da **12 volt** oppure un alimentatore esterno come il nostro **LX.92**.
Il montaggio dello stadio ricevitore è molto semplice e prevede l'inserimento nel circuito stampato **LX.1652** di tutti i componenti indicati in fig.9.

Prendete il circuito stampato ed inserite i **4 zoccoli** relativi agli integrati **IC1-IC3-IC4-IC5** facendo attenzione come sempre a saldare con cura i loro piedini.

Proseguite poi con il montaggio delle **resistenze**, che potrete identificare tramite le fasce colorate stampigliate sul loro corpo.

Inserite successivamente i **condensatori ceramici**, i condensatori **poliestere** e gli **elettrolitici**, facendo attenzione per questi ultimi alla **polarità** indicata dal loro terminale **più lungo**, corrispondente al polo **positivo**.

Potrete poi proseguire con il montaggio dell'induttanza **JAF1**, dei **diodi DS1** e **DS2**, rivolgendo la fascia **nera** stampigliata sul loro corpo verso destra, e dei **diodi DS3** e **DS4** rivolgendo la loro fascia **bianca** come indicato in fig.9.

E' ora la volta dell'integrato **IC2**, che andrà montato rivolgendo il lato piatto del suo corpo verso i due condensatori **C8-C9**, del **transistor TR1**, che andrà inserito rivolgendo il terminale presente sul suo corpo metallico verso il **basso**, e dei **transistor TR2-TR3-TR4**, rivolgendo il lato piatto del loro corpo verso l'**alto**.

Potrete quindi inserire nel circuito stampato i due **connettori J1** e **J2** con i relativi **ponticelli**, il **dipswitch** a **8** posizioni **S1** ed i due **relè1** e **relè2**.

Non vi resta ora che montare la morsettiera a **2 poli** che consente di alimentare il radiocomando tramite una **batteria** oppure un **alimentatore esterno** a **12 volt** e le due morsettiere a **3 poli** che collegano al carico di uscita i contatti dei due **relè1** e **relè2**.

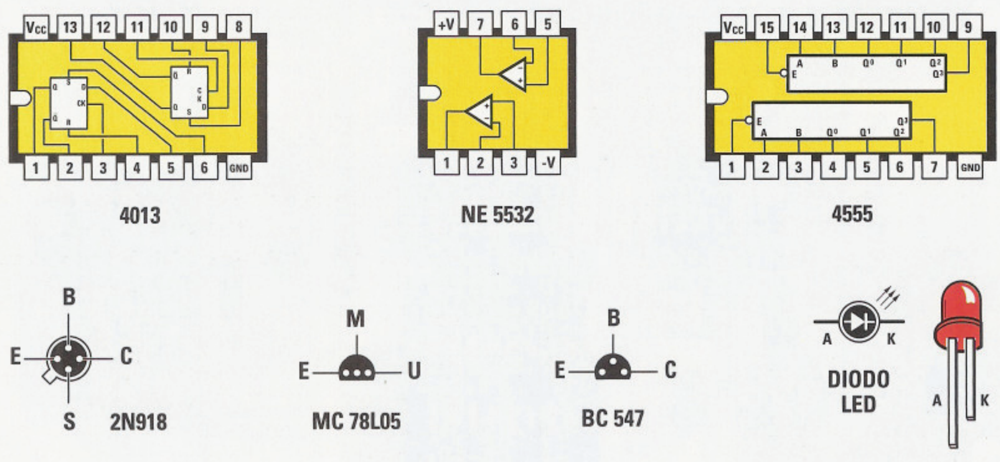
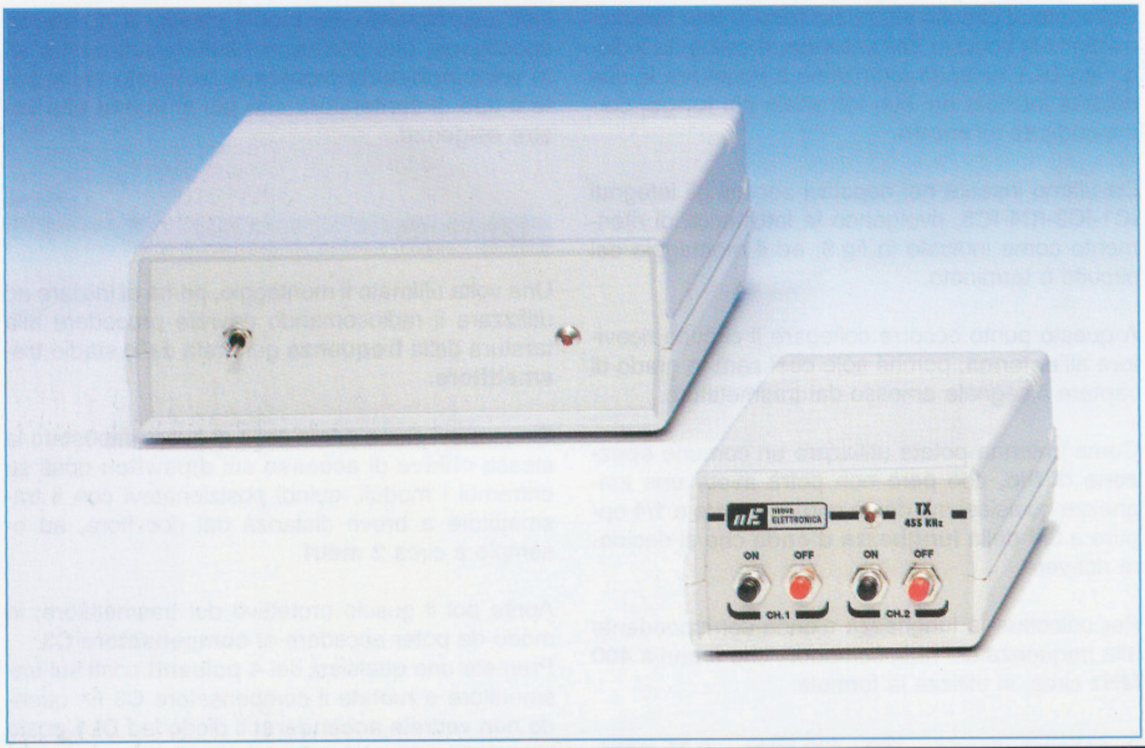


Fig.11 In figura sono rappresentate le connessioni dei componenti utilizzati nello stadio ricevitore. Gli integrati 4013, NE5532 e 4555 sono visti da sopra, mentre le connessioni dell'integrato MC78L05 e dei due transistor 2N918 e BC547 sono viste da sotto. Nel diodo led l'Anodo corrisponde al terminale più lungo.



Telecomando ad ONDE

Nell'articolo precedente abbiamo presentato un radiocomando codificato a due canali. In particolari situazioni, tuttavia, il radiosegnale può venire fortemente attutito da infrastrutture assorbenti come pareti divisorie e strutture in cemento armato. In questi casi risulta molto utile un telecomando ad onde convogliate, che utilizza come mezzo di trasporto del segnale l'impianto della rete elettrica a 230 volt già esistente. Con il telecomando ad onde convogliate che illustriamo in questo articolo, potrete attivare a distanza qualsiasi dispositivo evitando costose opere murarie e cablaggio di cavi supplementari.

Quante volte vi sarà capitato di voler aggiungere un nuovo **punto luce** per creare un piacevole effetto luminoso all'interno della vostra casa, oppure di avere il desiderio di installare un **lampioncino** che consente di illuminare il cancello di ingresso, ma di doverci rinunciare perché, pur avendo a disposizione la presa di corrente, non avete poi la possibilità di effettuarne l'accensione e lo spegnimento in quanto l'impianto elettrico **non** lo prevede.

Altre volte potreste avere la necessità di accendere il **condizionatore** in mansarda, un **termoconvettore** nella tavernetta o di attivare la pompa per **annaffiare** il giardino e vi rendete conto che fareste molto volentieri a meno di salire e discendere le scale o di uscire ogni volta all'aperto.

Se queste operazioni possono risultare noiose all'interno delle mura domestiche, pensate cosa succede quando si vuole azionare un dispositivo posto all'interno di un edificio molto più ampio, come un **laboratorio**, un **magazzino** per lo stoccaggio delle merci, oppure un **capannone industriale**.

In questi casi anche un radiocomando può rivelarsi di scarsa efficacia perché la schermatura pro-

dotta dalle pareti in **cemento armato** o da varie infrastrutture può impedire una buona ricezione del segnale inviato dal trasmettitore.

E visto che i dispositivi che si vanno ad azionare sono generalmente ad alimentazione elettrica, ecco che nasce spontanea la domanda se non si possa utilizzare proprio la **rete elettrica** per trasmettere anche i comandi di **attivazione** o **disattivazione**.
Come saprete, questo è possibile a patto che si utilizzi un telecomando ad **onde convogliate**.

Le ONDE CONVOGLIATE

Il principio delle **onde convogliate** è molto interessante perché consente di trasmettere qualunque segnale da un punto ad un altro di un edificio utilizzando come veicolo l'impianto elettrico a **230 volt** già **esistente** ed è, tanto per fare un esempio, il sistema attualmente utilizzato dall'Enel per effettuare la lettura remota di tutti i contatori di nuovo tipo recentemente installati sulla rete elettrica.

La trasmissione ad onde convogliate avviene **codificando** dapprima opportunamente il segnale che si desidera inviare e poi sovrapponendolo alla **sinusoide** che forma la tensione alternata di **230 volt** presente all'interno delle nostre case.
Se osservate la fig.3 potete notare che il segnale, dopo essere stato **codificato** in forma digitale viene successivamente **modulato** su una frequenza portante di **455 KHz** circa.
Il segnale così ottenuto viene quindi sovrapposto all'onda sinusoidale a **50 Hz** presente sulla rete e trasmesso in ciascuna delle prese in cui arrivano i due fili corrispondenti al **neutro** e alla **fase** dell'impianto.
Il ricevitore, che può essere collegato in un punto qualsiasi della rete elettrica, provvede a separare il **segnale** dalla tensione di rete, a **rivelarlo** eliminando la portante a **455 KHz** e a **decodificarlo** in modo da eccitare o diseccitare uno dei due **relè** destinati ad azionare il **carico** in uscita.

Lo stadio **trasmettitore** e lo stadio **ricevitore** sono inoltre dotati di una identica **chiave** di accesso con combinazione programmabile tramite **3 ponticelli**, che permette lo scambio di comandi unicamente tra una ben definita **coppia trasmettitore/ricevitore**.

CONVOGLIATE a 2 CANALI

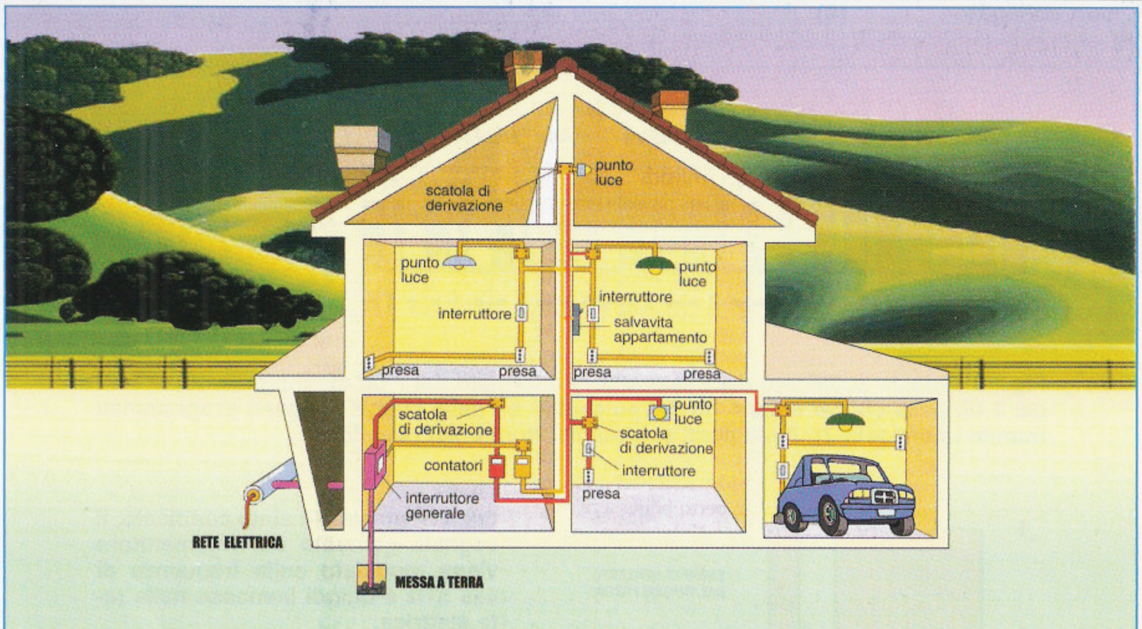


Fig.1 Tramite un telecomando ad onde convogliate è possibile attivare un dispositivo in qualunque punto della casa utilizzando l'impianto a 230 volt esistente.

Programmando varie chiavi di accesso è perciò possibile creare diverse **coppie trasmettitore/ricevitore**, sincronizzate tra loro, che possono soddisfare contemporaneamente distinte esigenze senza interferire l'una con l'altra.
Potrete per esempio utilizzare una coppia trasmettitore/ricevitore per accendere da un punto della casa due diverse **lampade** in giardino e un'altra coppia trasmettitore/ricevitore per aprire e chiudere un **cancello** oppure per attivare una **telecamera** esterna, standovene comodamente seduti in salotto.

SCHEMA ELETTRICO

Per descrivere lo schema elettrico esamineremo separatamente le due unità che compongono il telecomando e cioè lo stadio **trasmettitore** e lo stadio **ricevitore**.

STADIO TRASMITTENTE

Come per il radiocomando **LX.1651-LX.1652** che presentiamo su questo numero della rivista, anche lo stadio trasmettitore ad onde convogliate utilizza per la codifica del segnale l'**encoder** formato dall'integrato **HT.6014** siglato **IC2**.
Ciascuno dei piedini **1-2-3** di questo integrato può essere collegato in tre modi diversi, a seconda di come vengono posizionati i ponticelli **J1**, **J2** e **J3**, e cioè:

collegato a massa	**(-)**
collegato al positivo	**(+)**
non collegato	**(0)**

ELENCO COMPONENTI LX.1653 TX

R1 = 1.000 ohm
R2 = 4,7 megaohm
R3 = 1.000 ohm
R4 = 3.300 ohm
R5 = 1 megaohm
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 100 microF. elettrolitico
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 1.000 microF. elettrolitico
C5 = 560 pF ceramico
C6 = 560 pF ceramico
C7 = 390 pF ceramico
C8 = 1.200 pF pol. 1000V
DL1 = diodo led
DS1 = diodo tipo 1N.4150
JAF1 = impedenza 100 microH.
MF1 = m.f. 750 KHz (rossa)
FC1 = filtro ceramico 455 KHz
IC1 = integrato tipo 78L05
IC2 = integrato tipo HT.6014
IC3 = TTL tipo 74HC04
RS1 = ponte raddrizz. 1 A.
T1 = trasf. 1 Watt (mod.TN.0050) sec.9 V 50 mA
F1 = fusibile 100 mA
J1-J2-J3 = ponticelli
P1-P2-P3-P4 = pulsanti

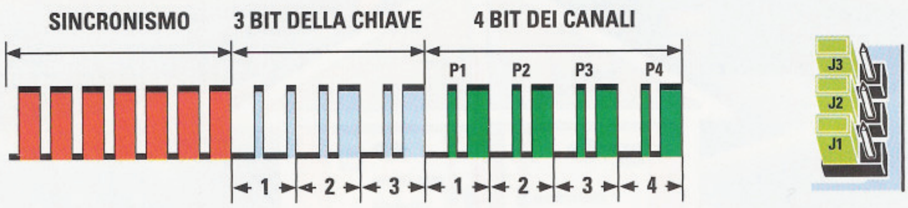


Fig.2 Il segnale codificato dal trasmettitore è formato dai 7 bit di sincronismo, seguiti dai 3 bit della chiave e dai 4 bit dei pulsanti. I bit della chiave vengono programmati tramite i ponticelli J1-J2-J3 posti sul trasmettitore e sul ricevitore.

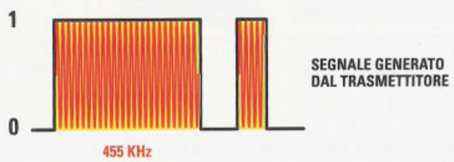


Fig.3 Dopo essere stato codificato, il segnale generato dal trasmettitore viene modulato sulla frequenza di 455 KHz e quindi immesso nella rete elettrica.

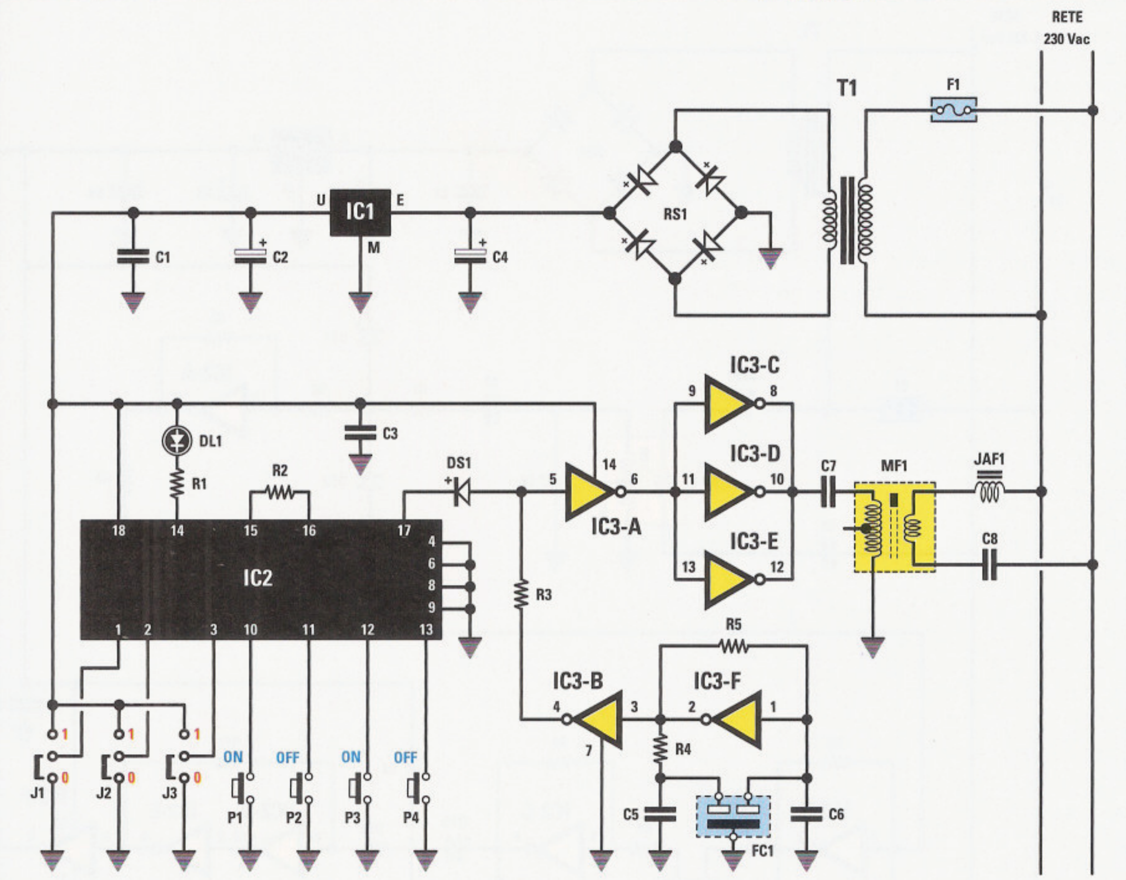
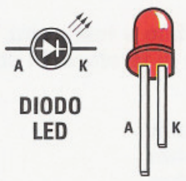
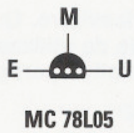
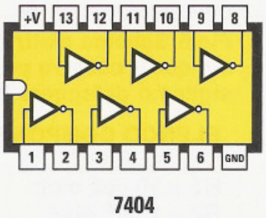
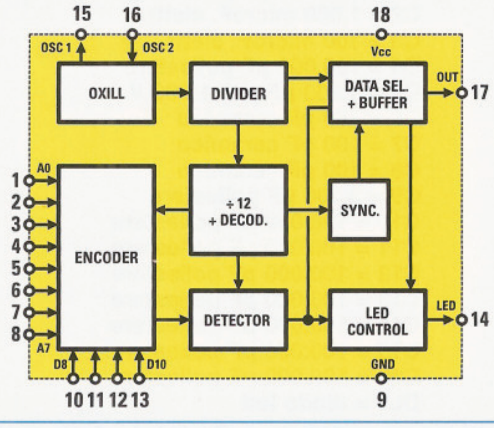


Fig.4 Schema elettrico del trasmettitore ad onde convogliate. Sono visibili i 3 ponticelli J1-J2-J3 per la programmazione della chiave e i 4 pulsanti P1-P2-P3-P4. Il diodo led DL1 segnala l'attivazione del trasmettitore ogniqualvolta viene premuto uno dei pulsanti.









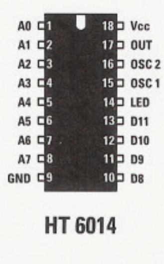


Fig.5 In figura è rappresentato lo schema a blocchi dell'integrato HT.6014 e le connessioni degli integrati HT.6014 e 7404 viste dall'alto. Le connessioni dell'integrato siglato 78L05 sono invece viste dal basso.

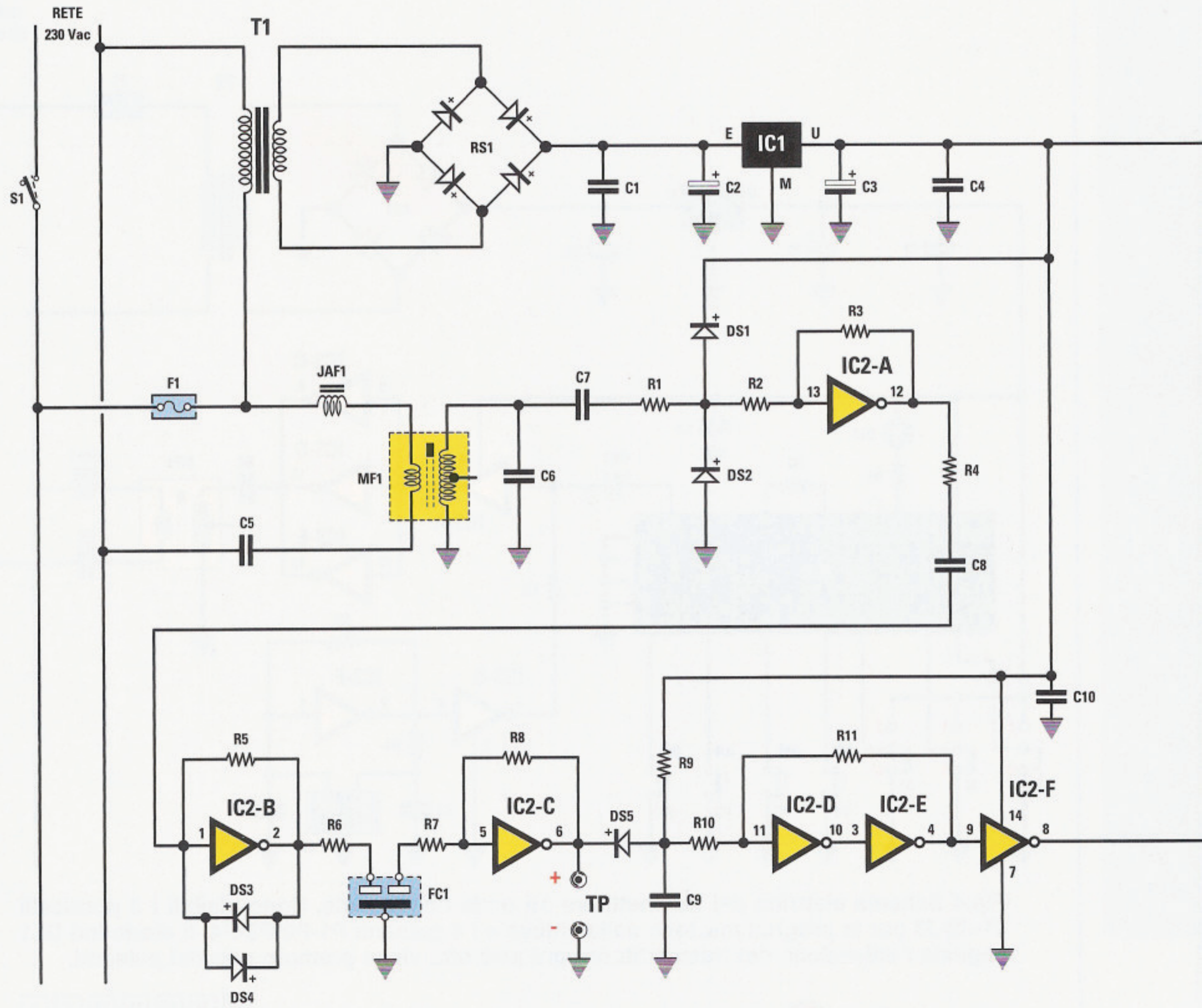


Fig.6 Schema elettrico del modulo ricevitore. Qui sopra è ben visibile il test point TP sul quale occorre prelevare il segnale da utilizzare nella procedura di taratura. Vi consigliamo di leggere in proposito il relativo paragrafo.

ELENCO COMPONENTI LX.1654 RX

R1 = 10.000 ohm
R2 = 1.000 ohm
R3 = 1 megaohm
R4 = 10.000 ohm
R5 = 1 megaohm
R6 = 100 ohm
R7 = 10.000 ohm
R8 = 100.000 ohm
R9 = 47.000 ohm
R10 = 68.000 ohm
R11 = 4,7 megaohm
R12 = 330.000 ohm
R13 = 10.000 ohm
R14 = 10.000 ohm
R15 = 1.200 ohm
R16 = 47.000 ohm
R17 = 47.000 ohm
R18 = 10.000 ohm
R19 = 22.000 ohm
R20 = 10.000 ohm
R21 = 22.000 ohm
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 1.000 microF. elettr.
C3 = 100 microF. elettr.
C4 = 190.000 pF poliestere
C5 = 1.200 pF pol. 1.000 V
C6 = 390 pF ceramico
C7 = 100 pF ceramico
C8 = 100 pF ceramico
C9 = 3.300 pF poliestere
C10 = 100.000 pF poliestere
C11 = 100.000 pF poliestere
C12 = 100.000 pF poliestere
C13 = 100.000 pF poliestere
C14 = 100.000 pF poliestere
C15 = 100.000 pF poliestere
C16 = 100.000 pF poliestere
DL1 = diodo led

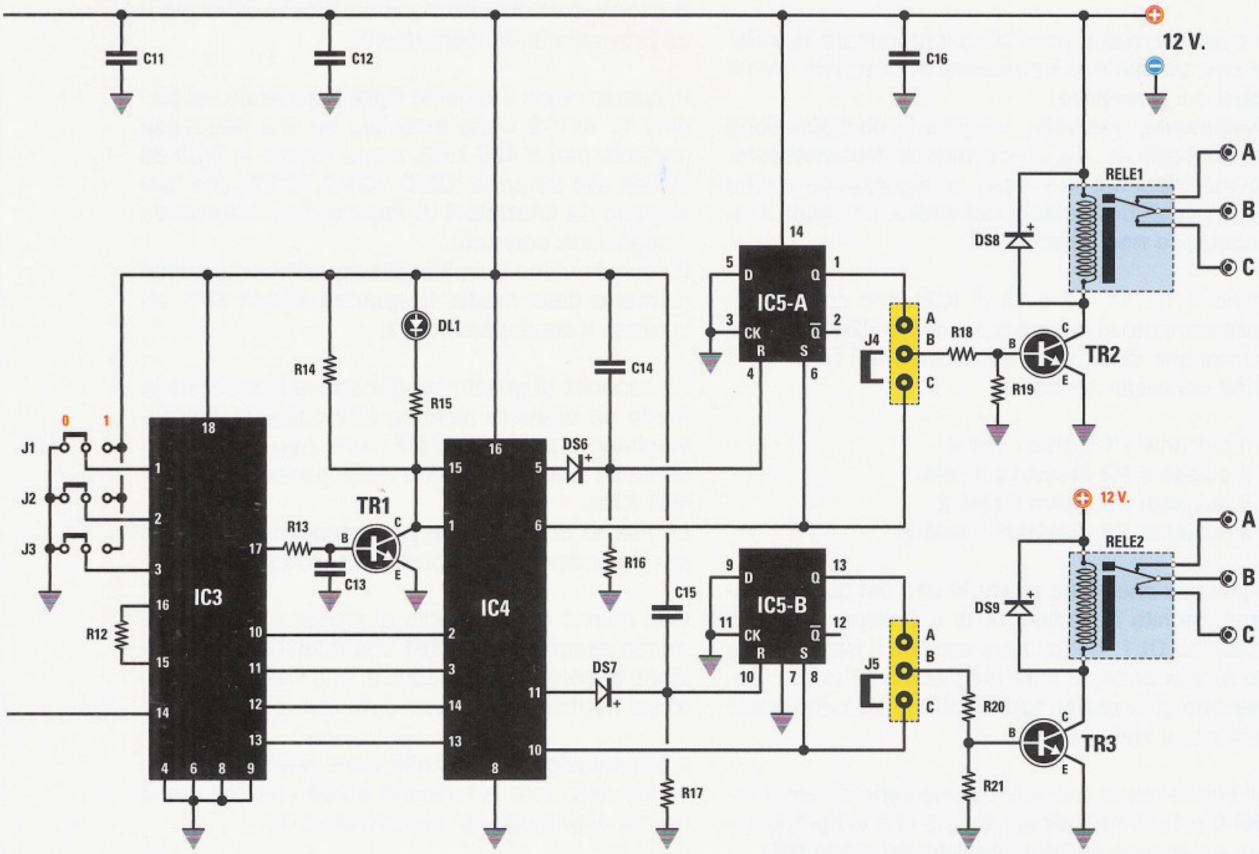
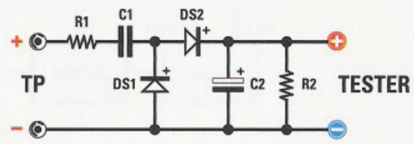


Fig.7 Nella figura riprodotta in basso a destra è rappresentato lo schema della sonda di taratura da collegare da un lato al test point TP e dall'altro al tester durante l'operazione di taratura del telecomando.

DS1-DS7 = diodi tipo 1N.4150
DS8 = diodo tipo 1N.4007
DS9 = diodo tipo 1N.4007
FC1 = filtro ceramico 455 KHz
JAF1 = impedenza 100 microH.
MF1 = m.f. 750 KHz (rossa)
IC1 = integrato tipo 7812
IC2 = C/Mos tipo HT.4069
IC3 = integrato tipo HT.6034
IC4 = C/Mos tipo CD.4555
IC5 = C/Mos tipo 4013
TR1-TR3 = transistor NPN tipo BC.547
RS1 = ponte raddrizz. 1 A.
RELE'1 = relè 12 V 1 scambio
RELE'2 = relè 12 V 1 scambio
T1 = trasf. 6 Watt (mod. T006.02)
sec. 15 V 0,4 A
F1 = fusibile 0,1 A
da J1 a J5 = ponticelli
S1 = interruttore



ELENCO COMPONENTI

R1 = 1.000 ohm
R2 = 100.000 ohm
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 10 microF. elettrolitico
DS1-DS2 = diodi tipo 1N.4150

Il numero di combinazioni che si possono ricavare dalla diversa disposizione dei **3 ponticelli** è perciò uguale a:

N° combinazioni = 3 elevato alla 3 = 27

In questo modo è possibile programmare la **chiave** che consente al **trasmettitore** di essere identificato dal **ricevitore**.
Ovviamente, una volta eseguita la configurazione dei ponticelli **J1**, **J2**, **J3** sul modulo **trasmettitore**, dovrete riportare la stessa configurazione anche sui ponticelli dello stadio **ricevitore**, altrimenti il telecomando **non funzionerà**.

I piedini **10**, **11**, **12** e **13** di **IC2** sono collegati rispettivamente ai quattro pulsanti **P1-P2-P3-P4** che permettono di **attivare** e **disattivare** il **relè1** ed il **relè2** nel modo seguente:

- il pulsante **P1 attiva** il **relè1**
- il pulsante **P2 disattiva** il **relè 1**
- il pulsante **P3 attiva** il **relè 2**
- il pulsante **P4 disattiva** il **relè 2**

Ogni volta che viene premuto uno dei quattro pulsanti, tramite il piedino **14** di **IC2** viene attivato il diodo led **DL1** per confermare che il trasmettitore sta funzionando, mentre dal piedino **17** di **IC2** fuoriescono gli **impulsi codificati** che indicano quale pulsante è stato premuto.

Gli impulsi sono costituiti da una serie di **livelli logici 0** e **1**, come indicato in fig.3 che vi riproponiamo, e vengono inviati al **catodo** del diodo **DS1**.
All'**anodo** del diodo **DS1** è collegato l'oscillatore a **455 KHz** formato dal filtro ceramico **FC1** e dalle due porte **IC3/B** e **IC3/F**.

Ogniqualvolta sul piedino **17** è presente un livello **logico 1** il diodo **DS1 non conduce** e la frequenza generata dall'oscillatore può arrivare al piedino **5** di **IC3/A**, mentre quando è presente sul piedino **17** un livello **logico 0** il diodo **DS1** entra in **conduzione**, cortocircuitando verso massa la frequenza proveniente dal generatore.

In questo modo il segnale digitale generato sul piedino **17** di **IC2** viene modulato su una frequenza portante pari a **455 KHz**, come visibile in fig.3 ed inviato alle tre porte **IC3/C**, **IC3/D**, **IC3/E**, che funzionano da **adattatori di impedenza**, rinforzando il segnale in **corrente**.
Il segnale viene quindi applicato sull'avvolgimento **primario** della **media frequenza** siglata **MF1** attraverso il condensatore **C7**.

La capacità di questo condensatore è calcolata in modo da ottenere insieme all'induttanza dell'avvolgimento primario di **MF1** una frequenza di risonanza uguale a quella della **portante**, e cioè **455 KHz**.
Lo stesso discorso vale per il condensatore **C8** e per l'impedenza **JAF1** posti sul secondario di **MF1**.

Con questo accorgimento si produce sull'avvolgimento **secondario** di **MF1** una notevole amplificazione in **corrente** del segnale, che viene poi inviato sul **neutro** e sulla **fase** della rete a **230 volt**.

L'alimentazione del circuito viene realizzata prelevando dalla rete la tensione a **230 volt** che viene inviata al primario del trasformatore **T1**.

La tensione di **9 volt A.C.** presente sul secondario del trasformatore, dopo essere stata raddrizzata dal ponte **RS1**, viene inviata al regolatore di ten-

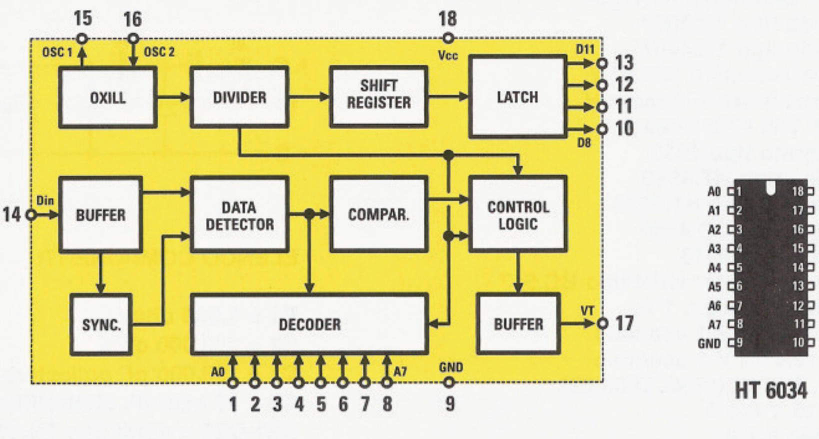


Fig.8 Schema a blocchi dell'integrato HT.6034 e vista dall'alto delle sue connessioni.

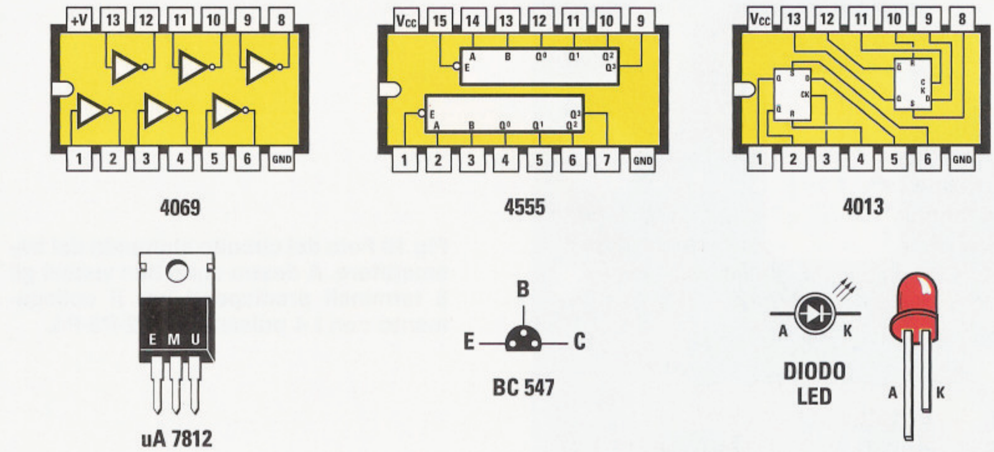


Fig.9 In alto, connessioni dei 3 C/Mos utilizzati nel circuito del ricevitore viste dall'alto e con la tacca di riferimento a U rivolta verso sinistra, in basso, connessioni dell'integrato uA.7812 viste frontalmente, del transistor BC547 viste da sotto e del diodo led. Come potete notare il terminale Anodo è riconoscibile per la maggiore lunghezza.

sione **78L05** siglato **IC1**, che fornisce i **+5 volt** necessari all'alimentazione del circuito.

STADIO RICEVENTE

Lo stadio ricevitore preleva il segnale dalla rete elettrica tramite la media frequenza **MF1**.
Anche qui l'impedenza **JAF1** ed il condensatore **C5** collegati sul primario della **MF1** sono calcolati in modo da creare un circuito risonante alla frequenza di **455 KHz**.
In questo modo, sfruttando l'effetto della risonanza si ottiene una amplificazione in **tensione** del segnale e lo stesso effetto si produce anche sul secondario della **MF1** che risulta anch'esso accordato con il condensatore **C6** sulla frequenza di **455 KHz**.

Il segnale così amplificato viene poi inviato alla porta **IC2/A** (all'ingresso della quale sono posti i due diodi **DS1** e **DS2** che funzionano da limitatori di eventuali picchi di tensione), e alla porta **IC2/B**, utilizzate entrambe come **amplificatori** e successivamente al filtro **FC1**, che ha la funzione di lasciar passare unicamente la portante a **455 KHz**.

Dall'uscita del filtro il segnale viene poi inviato alla porta **IC2/C** che provvede ad amplificarlo ulteriormente e da qui al rivelatore formato dal diodo **DS5**, dalle resistenze **R9** e **R10** e dal condensatore **C9**, che provvede ad eliminare dal segnale la portante a **455 KHz** lasciando passare unicamente il segnale **digitale** contenente l'informazione **codificata**.

Nota: *sul piedino di uscita della porta* ***IC2/C*** *è posto il* ***test point TP*** *che viene utilizzato per eseguire la* ***taratura*** *del circuito.*

Il successivo stadio formato dalle due porte **IC2/D**, **IC2/E** e dalla porta **IC2/F**, ha la funzione di **squadrare** perfettamente il segnale che viene così ricostruito nella sua forma originaria ed inviato al piedino **14** dell'integrato **HT.6034** siglato **IC3**.
I piedini **1**, **2**, **3** di **IC3** sono collegati ai ponticelli **J1 - J2 - J3**, disposti in modo da riprodurre la medesima combinazione dei tre ponticelli omonimi presenti sullo stadio **trasmettitore**.

Non appena la serie di impulsi che compongono il segnale decodificato viene presentata al piedino **14** di **IC3**, il decoder **HT.6034** provvede a confrontare la parte del codice corrispondente alla **chiave** con la configurazione impostata sui **ponticelli**.
Se le due combinazioni combaciano, provvede a decodificare i successivi impulsi che indicano quale dei quattro pulsanti **P1-P2-P3-P4** presenti sul trasmettitore è stato premuto, e di conseguenza quale dei due **relè1** e **relè2** si desidera **eccitare** oppure **diseccitare**.

Come potrete notare la successiva parte circuitale relativa al comando dei due relè risulta identica a quella impiegata nello schema elettrico dello stadio ricevitore **LX.1652** del Radiocomando che presentiamo su questa rivista.
Per il funzionamento di questa parte del circuito vi

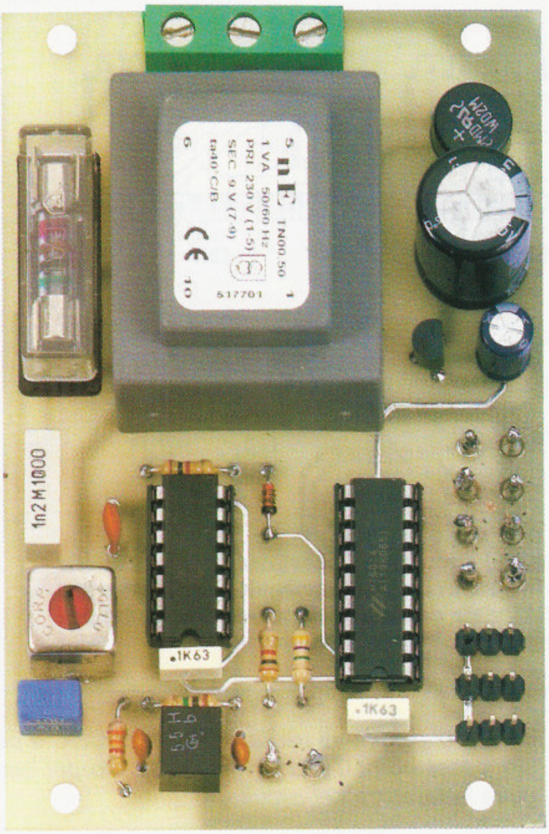


Fig.10 Foto del circuito stampato del trasmettitore. A destra sono ben visibili gli 8 terminali predisposti per il collegamento con i 4 pulsanti P1-P2-P3-P4.

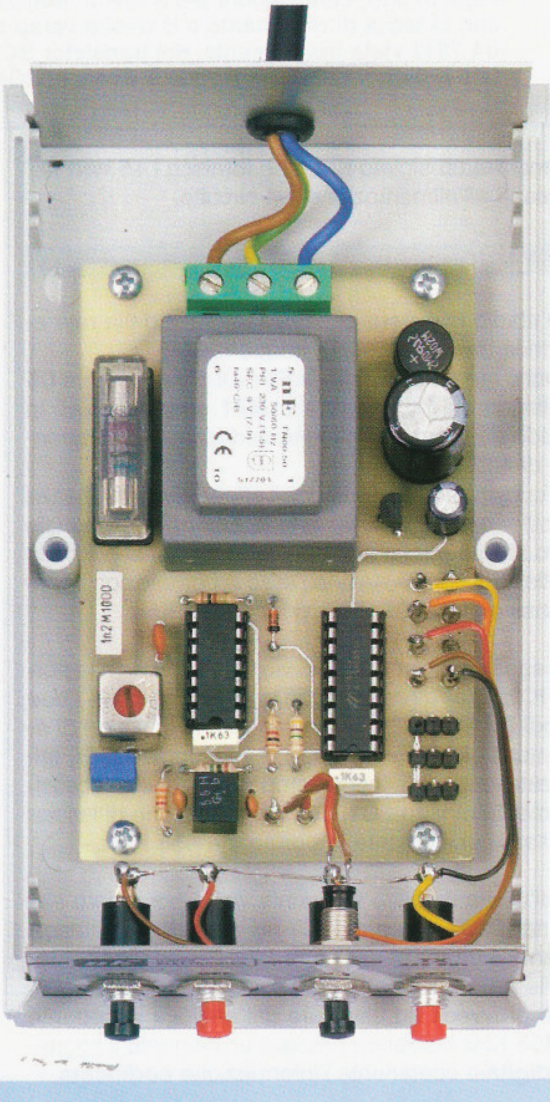


Fig.11 Foto del circuito stampato del trasmettitore racchiuso nel mobile plastico che forniamo già forato e serigrafato. Sono ben visibili i collegamenti ai 4 pulsanti e alla tensione di rete.
Notate anche, sulla sinistra del trasformatore, il fusibile già inserito nell'apposito portafusibile.

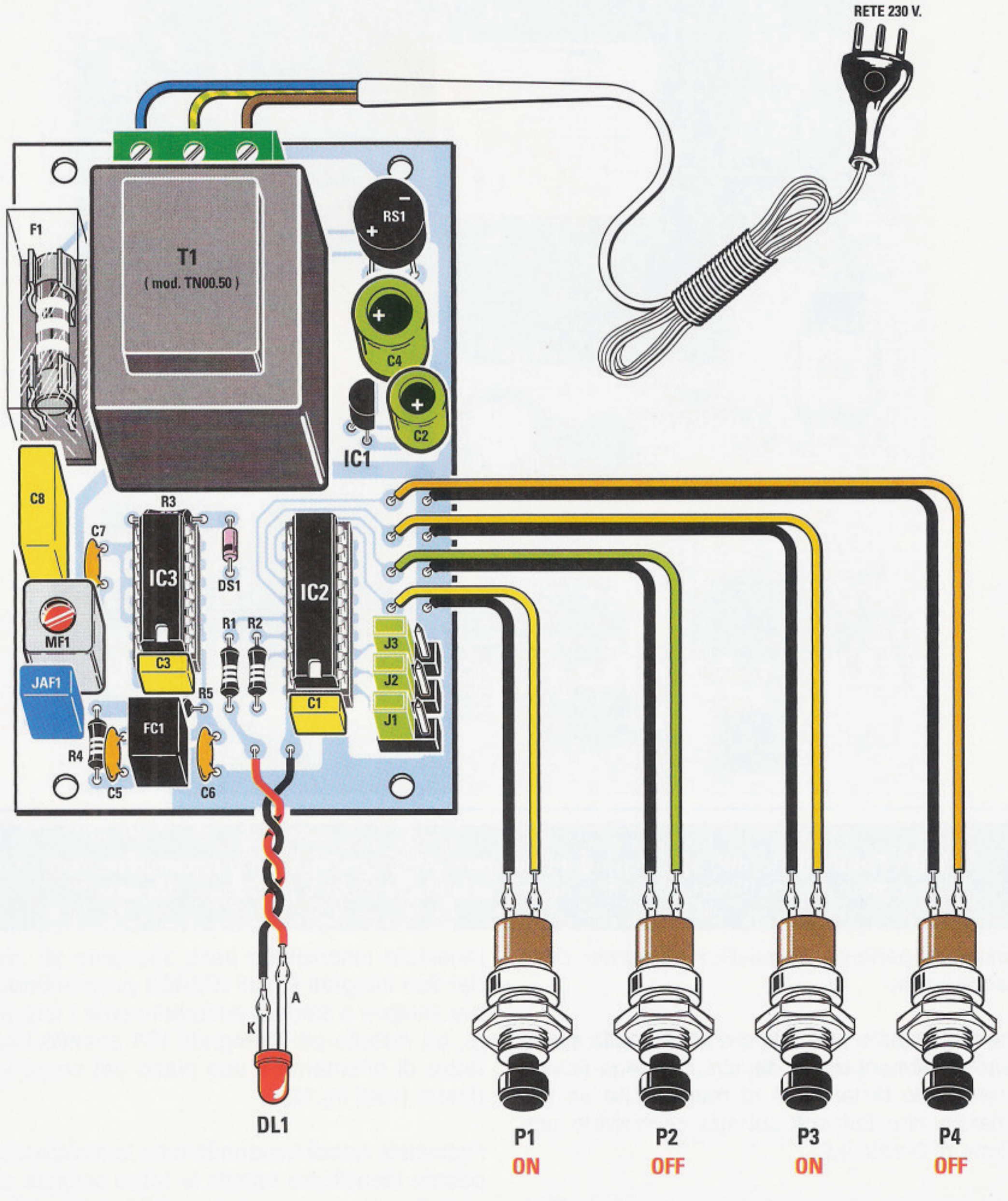


Fig.12 Schema pratico di montaggio dello stadio trasmittente. Sul circuito stampato, in basso a destra, sono presenti i 3 connettori J1-J2-J3 sui quali andranno inseriti i ponticelli che consentono di realizzare la combinazione della chiave. In posizione centrale il diodo led rosso DL1 che segnala l'accensione del circuito e, lateralmente, i 4 pulsanti P1, P2, P3 e P4 che permettono di attivare e disattivare il relè1 e il relè2.

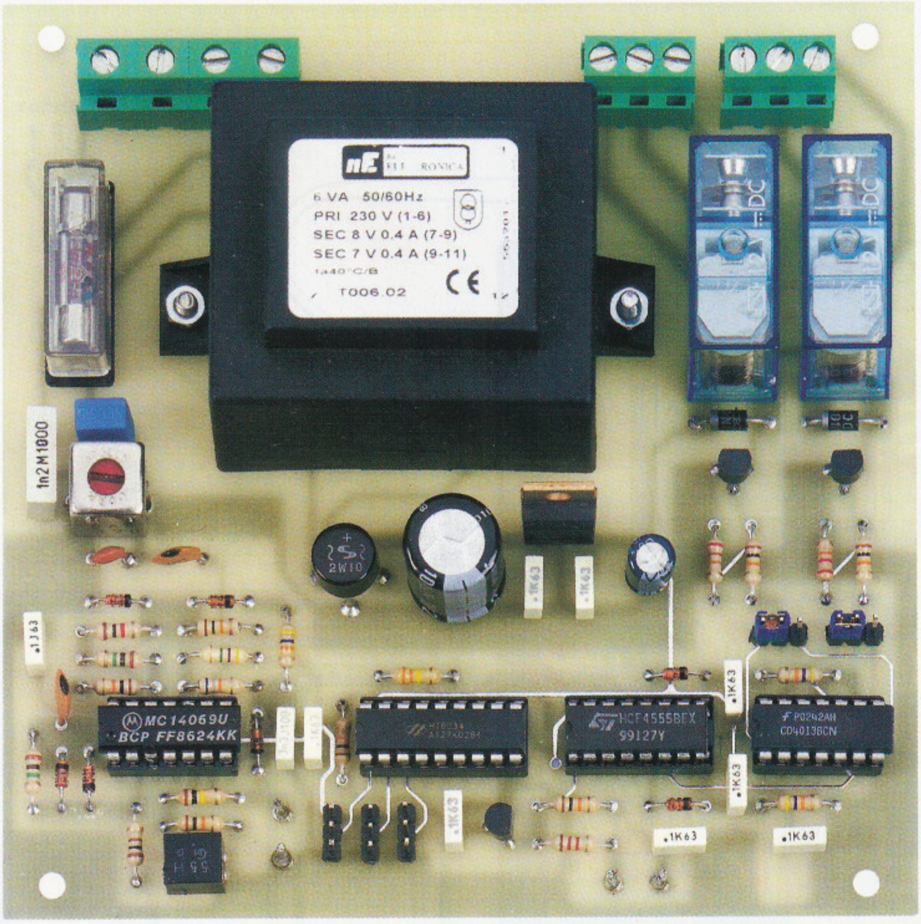


Fig.13 Foto del circuito stampato del ricevitore. Ai lati del grosso trasformatore centrale potete notare il portafusibile + fusibile e i due relè per il pilotaggio del carico.

rimandiamo pertanto al relativo paragrafo dello stesso articolo.

Come nello stadio trasmettitore anche nello stadio ricevitore l'alimentazione del circuito viene ricavata prelevando la tensione di rete tramite un trasformatore che fornisce sul suo secondario una tensione di **9 volt A.C.**

Questa tensione viene raddrizzata dal ponte **RS1** ed inviata al regolatore di tensione **7812** siglato **IC1** che consente di ricavare i **+12 volt** necessari per alimentare i circuiti integrati ed i due **relè1** e **relè2**.

REALIZZAZIONE PRATICA del TRASMETTITORE LX.1653

Vi consigliamo di iniziare il montaggio del circuito dalla scheda dello stadio **trasmettitore** che abbiamo siglato **LX.1653**.

Innestate innanzitutto nello stampato gli zoccoli dei due integrati siglati **IC2-IC3** provvedendo come sempre a saldare accuratamente i loro piedini, ed inserite poi l'integrato **IC1** avendo l'accortezza di orientarne il lato piatto del corpo verso destra (vedi fig.12).

Procedete quindi inserendo tutte le resistenze che potrete identificare tramite le fasce colorate stampigliate sul loro corpo, il diodo **DS1** siglato **1N.4150** rivolgendo verso il basso la fascia nera che ne contorna il corpo, i **3** condensatori **ceramici C5-C6-C7** leggendo attentamente il valore della loro capacità, i **2 poliestere C1-C3** dal corpo di forma rettangolare e il **C8** riconoscibile per le maggiori dimensioni del suo corpo, sempre facendo riferimento alle posizioni ad essi assegnate sulla serigrafia dello stampato.

Per quanto riguarda i **2** condensatori elettrolitici **C2-**

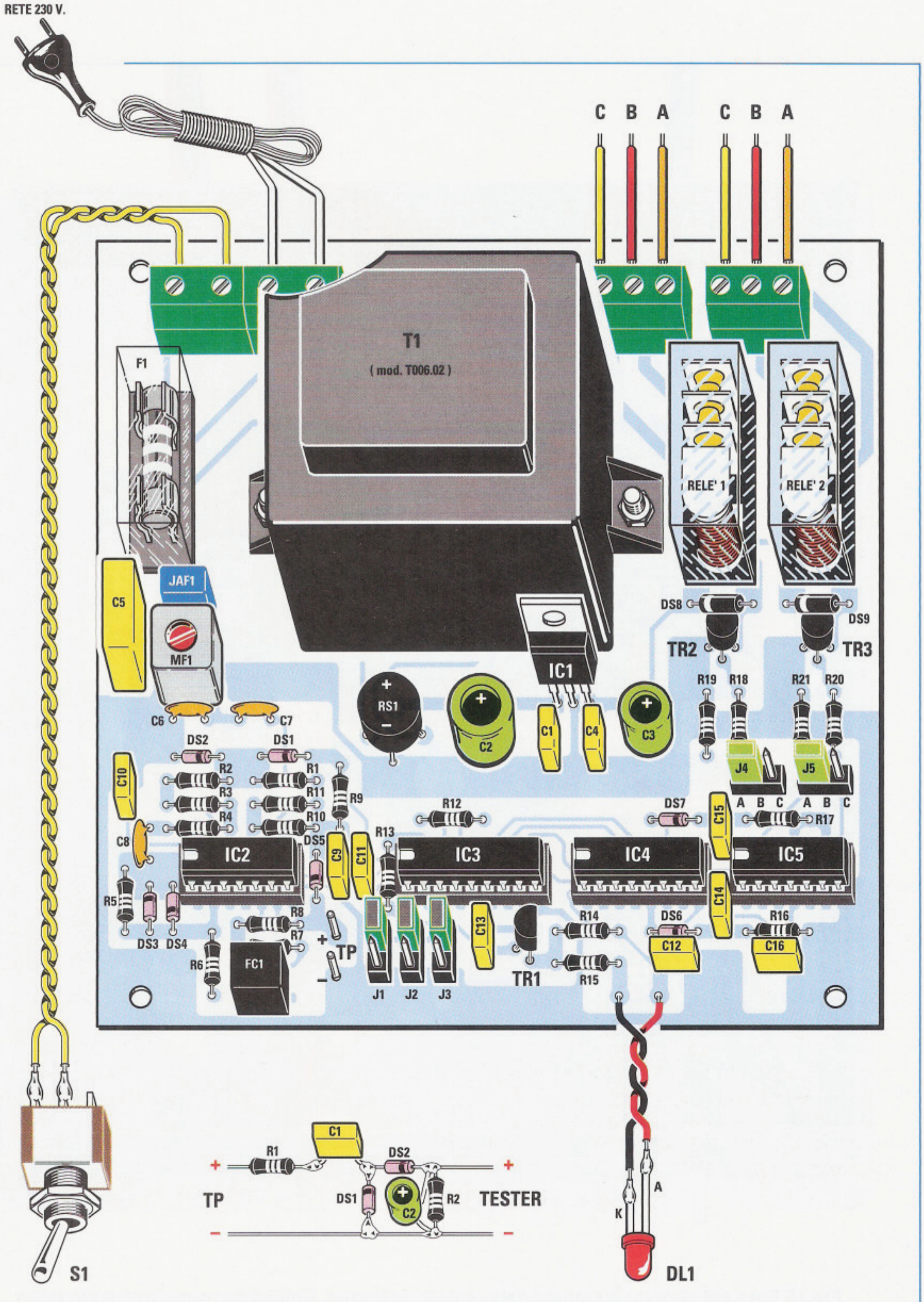


Fig.14 Disegno dello schema pratico di montaggio dello stadio ricevente. Qui sopra potete vedere la realizzazione pratica della piccola sonda che dovrete utilizzare per effettuare la taratura del circuito: a questo scopo all'interno del blister dello stadio ricevente LX.1654 abbiamo provveduto ad inserire i pochi componenti necessari.

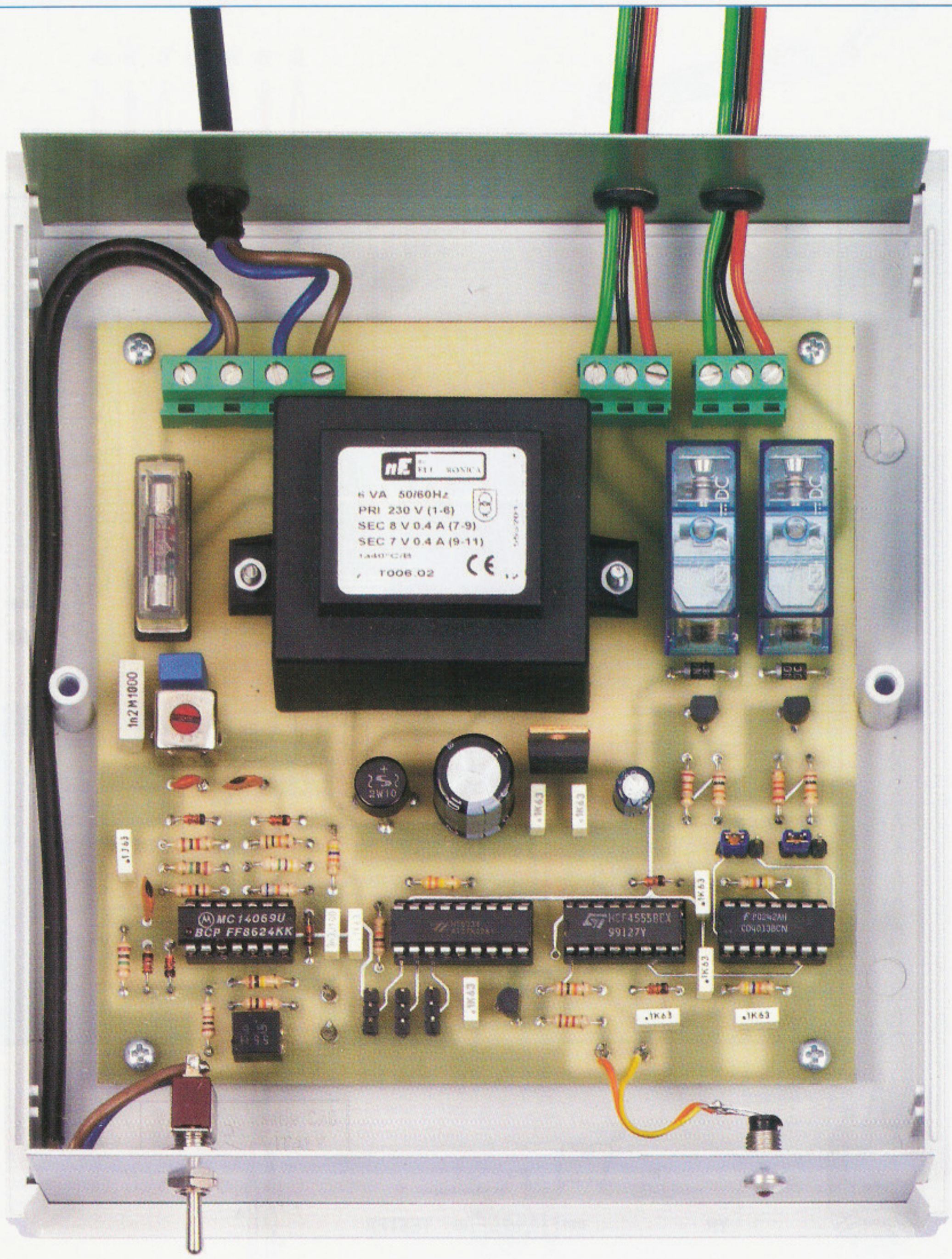


Fig.15 Foto del circuito stampato dello stadio ricevente. Poiché per questo circuito non abbiamo previsto un mobile particolare, vi ricordiamo che se sceglierete quello standard da noi suggerito (leggi testo) dovrete provvedere personalmente ad eseguire i fori per la fuoriuscita del deviatore a levetta, il diodo led e i cavi di collegamento alla rete dei 230 volt e quelli diretti al carico che desiderate pilotare.

C4 vi raccomandiamo di rispettare la polarità **+/-** dei loro terminali e a questo proposito vi ricordiamo che il terminale **positivo**, che è **più lungo** di quello negativo, va inserito nel foro del circuito stampato contrassegnato dal segno **+**.

Giunti a questo punto applicate sullo stampato l'impedenza **JAF1** da **100 microhenry**, la media frequenza rossa **MF1** e il filtro ceramico siglato **FC1** dal corpo di forma cubica, e di questi ultimi non dovrete preoccuparvi del posizionamento sul circuito poiché risulta obbligato.

Innestate quindi nello stampato i **3** connettori **J1-J2-J3** sui quali andranno inseriti i ponticelli che consentono di realizzare la combinazione della chiave e montate, in alto a sinistra, il **portafusibile** corredato del relativo **fusibile F1** e, al centro, il trasformatore **T1**, saldando i suoi terminali al circuito stampato.
Per completare il montaggio non vi rimane che saldare in alto la morsettiera a **3** poli per il collegamento con la tensione di rete dei **230 volt**, a destra il ponte raddrizzatore **RS1**, gli **8** terminali che vi serviranno per il collegamento con i **4** pulsanti **P1-P2-P3-P4** e, in basso, i **2** terminali per il collegamento al diodo led **DL1**.

Da ultimo innestate negli zoccoli i **2** integrati **IC2** e **IC3** avendo l'accortezza di orientarne verso il basso la tacca di riferimento presente sul loro corpo.

Prima di passare alla fase di montaggio dello stadio ricevitore, potete inserire lo stampato del trasmettitore appena completato nel piccolo mobile plastico che forniamo insieme al kit.

Per fare questo dovrete inserire i quattro pulsanti nei fori già predisposti sulla mascherina frontale del contenitore, facendo attenzione a non scambiarli tra loro.

Potrete quindi procedere al fissaggio sulla stessa mascherina del diodo led **DL1** tramite l'apposita ghiera e a fare fuoriuscire dal foro predisposto sulla mascherina posteriore il cavo per il collegamento alla rete dei **230 volt**, facendolo passare attraverso l'apposito passacavo.

REALIZZAZIONE PRATICA del RICEVITORE LX.1654

Anche se il montaggio dello stadio ricevitore **LX.1654** può apparire più complesso rispetto il precedente, non dovete assolutamente preoccuparvi, perché seguendo le nostre indicazioni riuscirete a portarlo a termine senza incontrare particolari difficoltà.

Iniziate come di consueto inserendo gli zoccoli dei **4** integrati siglati **IC2-IC3-IC4-IC5** e proseguite effettuando la saldatura di tutte le **resistenze**, verificandone accuratamente il valore ohmico tramite le fasce in colore presenti sul loro corpo (vedi fig.14).

Procedete montando i condensatori **poliestere**, i **ceramici** e gli **elettrolitici** a proposito dei quali vi raccomandiamo di rispettare la polarità **+/-** dei loro terminali: a questo proposito vi ricordiamo che il terminale **+** è quello più lungo.

Montate quindi i **7** diodi siglati da **DS1** a **DS7** tutti di tipo **1N.4150** nelle posizioni indicate in fig.14, i **2** diodi **DS8-DS9** tipo **1N4007**, riconoscibili per le maggiori dimensioni e il corpo di colore nero, in prossimità dei **relè1** e **relè2**, rivolgendo verso sinistra la fascia bianca stampigliata sul loro corpo.

Giunti a questo punto saldate nelle posizioni ad essi assegnate sulla serigrafia che riveste lo stampato, l'impedenza **JAF1**, la media frequenza rossa **MF1** e i **3** transistor **TR1-TR2-TR3** rivolgendo il lato piatto del loro corpo come indicato in fig.14.

Innestate quindi nello stampato il ponte raddrizzatore **RS1** da **1 A** rispettando la polarità **+/-** dei terminali d'uscita, il **relè1** e il **relè2** ed il grosso trasformatore **T1** ancorandolo saldamente al circuito per mezzo delle 2 viti metalliche che troverete in dotazione al kit.

Anche in questo circuito è prevista la presenza di un **fusibile**, alloggiato nel relativo **portafusibile** e posizionato sulla sinistra del trasformatore **T1**.

Provvedete quindi ad inserire in basso a sinistra il filtro ceramico **FC1** da **455 KHz** di forma cubica e i **2** terminali capifilo per il collegamento al diodo led **DL1**.

Giunti ormai alla fase conclusiva del montaggio, non vi rimane che montare in alto le **3** morsettiere, delle quali utilizzerete quella a sinistra per il collegamento all'**interruttore S1** e ai **230 volt** della **rete** e le **2** a destra, che fanno capo alle uscite **C-B-A**, corrispondenti ai contatti normale **chiuso**, **centrale** e normale **aperto** del **relè1** e del **relè2**, per il collegamento al **carico** che si desidera pilotare.

Potete quindi concludere il montaggio saldando nello spazio ad esso riservato l'integrato **IC1**, rivolgendo il lato metallico del suo corpo verso il **trasformatore T1** e inserendo nei relativi zoccoli gli **integrati IC2-IC3-IC4-IC5** rivolgendo verso sinistra la tacca di riferimento a **U** presente sul loro corpo.

Ora non vi rimane che saldare i connettori nei quali innesterete i ponticelli **J1-J2-J3-J4-J5**, e i due piccoli terminali **+/-** del **test point TP**, in prossimità del filtro **FC1**, che vi serviranno in fase di **taratura**, ed anche il montaggio di questo stadio può considerarsi concluso.

Vi facciamo presente che per il ricevitore non abbiamo previsto il contenitore perché in molte applicazioni questo può risultare **non** necessario.

Tuttavia, qualora siate interessati a corredarlo del mobile plastico possiamo consigliarvi il nostro siglato **MTK08.12**.

In questo caso servendovi di una piccola punta da trapano dovrete provvedere a praticare sul pannellino frontale i 2 fori per la fuoriuscita del **diodo led** e del deviatore **S1** e sul pannellino posteriore il foro necessario per la fuoriuscita del cavo di collegamento alla **rete** e i **2** fori per la fuoriuscita dei cavi di collegamento siglati **C-B-A** diretti verso il carico.

TARATURA

Prima di utilizzare il telecomando dovrete effettuare una semplice operazione di taratura per far si che il segnale **trasmesso** ed il segnale **ricevuto** abbiano la **massima ampiezza** possibile, e per far questo potrete utilizzare un comunissimo **tester**.

Il segnale viene prelevato dai due terminali siglati **TP** posti sul modulo ricevitore e poiché non si tratta di un segnale **continuo**, ma di un segnale modulato sulla frequenza di **455 KHz**, per misurarlo con il tester dovrete realizzare prima la semplice **sonda** di **taratura** che abbiamo rappresentato nelle figg.7-14.
Collegate quindi i terminali siglati **TP** della **sonda** così realizzata ai terminali **TP** del ricevitore rispettando le loro polarità + e – ed i terminali siglati **TESTER** al vostro **tester**, osservando anche in questo caso la corretta polarità.
Procedete poi come segue:

- collegate il modulo **trasmettitore** ed il modulo **ricevitore** a due **diverse prese** di **rete**, poste all'interno della stessa stanza e avvicinateli tra loro aiutandovi eventualmente con una prolunga;

- ponete il **tester** sulla portata **10 volt continui** e collegatelo al **TP** tramite la **sonda** di **taratura** come descritto precedentemente;

- accendete il modulo **ricevitore**;

- premete e mantenete premuto uno dei quattro tasti **P1-P2-P3-P4** del **trasmettitore** e ruotate la regolazione della media frequenza **MF1** posta sul **ricevitore** fino a leggere sul tester il livello **massimo** di tensione;

- rilasciate il pulsante, aprite il modulo trasmettitore e, dopo aver localizzato la media frequenza **MF1**, premete ancora uno dei pulsanti e agite sulla regolazione della media frequenza in modo da ottenere sul tester il **massimo** di **tensione**.

Ripetete ancora una volta questa taratura passando dal modulo ricevitore al modulo trasmettitore fin quando non riuscirete a leggere sul tester il valore **massimo** di **segnale**.
A questo punto siete certi che trasmettitore e ricevitore sono correttamente sintonizzati.

Nota: *si deve tenere presente che la trasmissione del segnale è soggetta ad una inevitabile* ***attenuazione*** *che dipende dalla* ***distanza*** *tra il trasmettitore ed il ricevitore, dalle caratteristiche* ***fisiche*** *della linea elettrica e anche dagli eventuali* ***carichi*** *ad essa collegati. Occorre inoltre precisare che la trasmissione del segnale ad onde convogliate richiede l'inevitabile* ***continuità*** *della linea elettrica interposta tra il trasmettitore ed il ricevitore.*

COSTO di REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti necessari per la realizzazione dello **stadio trasmittente** siglato **LX.1653** (vedi figg.10-11-12), compresi circuito stampato e trasformatore di alimentazione **TN00.50** e mobile siglato **MO.1653** compresa mascherina frontale forata e serigrafata
Euro 37,50

Costo di tutti i componenti necessari per la realizzazione dello **stadio ricevente** siglato **LX.1654** (vedi figg.13-14), compresi circuito stampato e trasformatore di alimentazione **T006.02** più i componenti per realizzare la piccola **sonda** di **taratura** visibile in fig.14
Euro 35,00

A richiesta per contenere lo **stadio ricevente LX.1654** possiamo fornire il mobile vergine siglato **MTK08.12**
Euro 9,00

Costo del solo stampato **LX.1653** **Euro 11,10**
Costo del solo stampato **LX.1654** **Euro 4,20**

I prezzi sopraindicati sono comprensivi di **IVA**, ma **non** delle spese postali di spedizione a domicilio.



tutta

Nuova ELETTRONICA

in un

COFANETTO

Un'ampia selezione di **schemi** che abbraccia tutti i settori dell'**elettronica**, facile da consultare grazie al motore di ricerca che permette di trovare qualsiasi schema per sigla, rivista, descrizione e categoria.

Un'inesauribile fonte di idee che vanta oltre 30 anni di esperienza nella progettazione, riunita in un elegante cofanetto che raccoglie gli **schemari 1990 - 1993 - 1997 - 2000** e l'inedito **2003**.

Non perdete l'occasione di arricchire la vostra **raccolta** di schemi di elettronica con **circuiti collaudati** ed **affidabili**, dalle caratteristiche tecniche di progettazione che ne assicurano il corretto funzionamento.

Costo del CD-Rom **CDR1990**	**Euro 10,50**
Costo del CD-Rom **CDR1993**	**Euro 10,50**
Costo del CD-Rom **CDR1997**	**Euro 10,50**
Costo del CD-Rom **CDR2000**	**Euro 10,50**
Costo del CD-Rom **CDR2003**	**Euro 10,50**
Costo dei cinque CD-Rom **CDR10.10**	**Euro 48,00**

A chi acquisterà in un'unica soluzione i cinque CD-Rom al prezzo speciale di **Euro 48**, verrà dato in **omaggio** il **cofanetto plastificato**.
Per **ricevere** i CD-Rom potete inviare un **vaglia**, un **assegno** o il **CCP** allegato a fine rivista a:

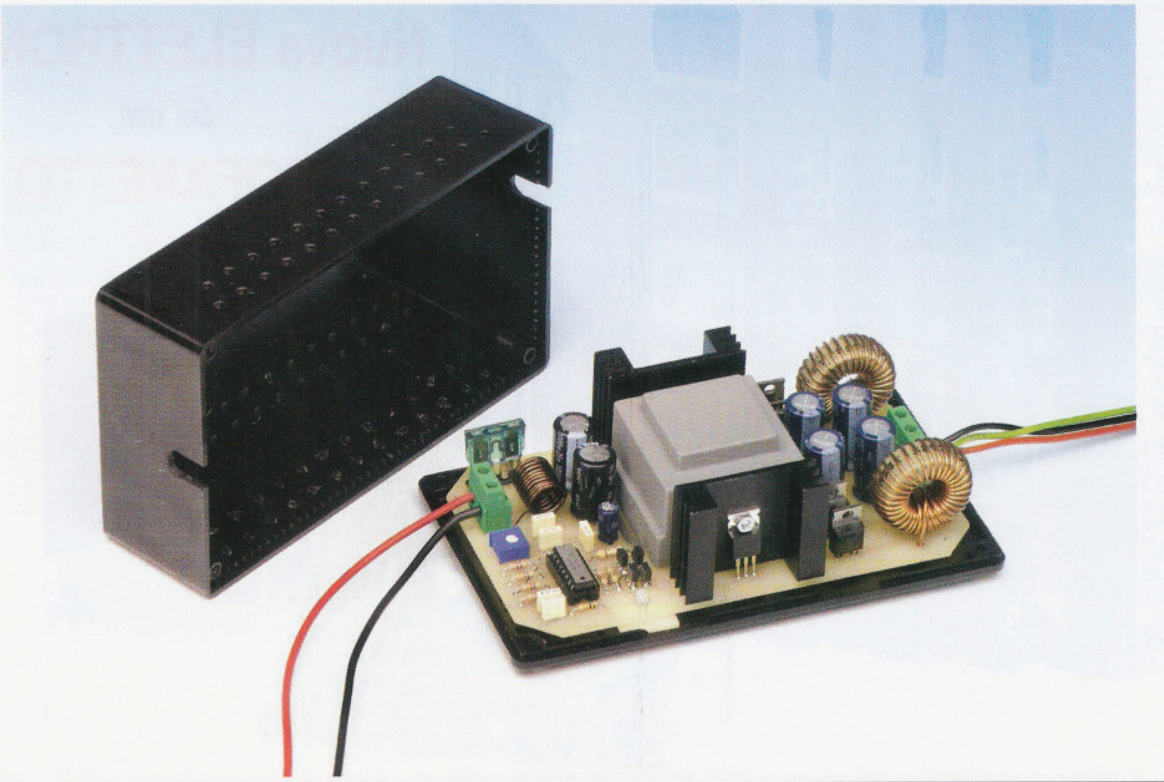
NUOVA ELETTRONICA via Cracovia, 19 40139 Bologna ITALY

o, se preferite, potete ordinarli al nostro sito Internet:

WWW.NUOVAELETTRONICA.IT

dove è possibile effettuare il pagamento anche con **carta di credito**.

Nota: dai costi sono ESCLUSE le sole spese di spedizione.



ALIMENTATORE

Con l'integrato SG.3524 abbiamo progettato e realizzato un ottimo e compatto alimentatore DC DC duale stabilizzato che con i 12 volt della batteria dell'automobile, ma anche del camper o di un furgone, è in grado di erogare un massimo di 2 ampere per ramo con una tensione continua regolabile da un minimo di +/–5 ad un massimo di +/–32 volt.

Tutte le attività sono caratterizzate da una grande dinamicità e non esiste più un luogo fisso deputato all'ascolto della musica, alla visione della televisione o allo svolgimento del proprio lavoro: ormai si può tutto, o quasi, ovunque, anche mentre si è in "movimento".
Anzi, siamo affascinati da tutti gli oggetti elettronici che riusciamo a stipare nelle nostre automobili: amplificatori, equalizzatori grafici, piccoli televisori, cellulari, GPS, computer portatili.

Prendendo in prestito dal mondo dell'informatica un'espressione ormai entrata nel lessico quotidiano, tutto può essere esaminato in "**real time**", cioè qualsiasi evento può essere elaborato nel momento stesso in cui si verifica.

Vi chiederete: ma cosa centra tutto questo con l'alimentatore switching menzionato nel titolo?
E' presto detto: grazie alle caratteristiche di questo alimentatore potete usare i vostri "aggeggi" elettronici, **computer portatile** compreso, anche mentre siete in viaggio, alimentandoli direttamente con la tensione fornita dalla batteria dell'automobile.

Con la sola tensione di **12 volt** fornita dalla **batteria** di un qualsiasi autoveicolo, il nostro **alimentatore switching** è in grado di alimentare qualsiasi apparecchiatura a **tensione duale variabile** da **+/–5** a **+/–32 volt** che non superi come assorbimento i **2 ampere** per **ramo**.
E se ciò non bastasse, con una piccolissima modifica in fase di montaggio, e quindi senza cam-

biare componenti e valori, il circuito può essere adattato per fornire una **tensione singola positiva** sempre da **5** a **32 volt**, stavolta con una corrente massima di **4 ampere**.

Se fino a ieri i nostri **booster** o i nostri **amplificatori audio** (o anche il modulo amplificatore E-Bay che vi siete accaparrati dopo un'asta estenuante) alimentati con **tensioni duali** maggiori di **12** o **24 volt**, potevano essere usati solo in un impianto domestico, da oggi con questo alimentatore potrete "piazzarli" nel vostro camper o nell'automobile, perché ci penserà lui a fornirgli la giusta tensione di alimentazione.

Lo stesso per i **computer portatili** che richiedono tensioni in continua da **15** a **20 volt** con una corrente di **3-4 ampere**. Il progetto che vi illustriamo "cade a fagiolo" anche per i **notebook** acquistati usati nei mercatini, ma sprovvisti di alimentatore.

Con il nostro alimentatore, un portatile ed un'apposita espansione in USB o senza fili con Blue tooth potete utilizzare il notebook come GPS.
In più, con un'espansione tipo Wi-fi potete aprire una finestra interattiva sul mondo di internet in qualsiasi momento e da qualunque luogo durante i vostri spostamenti. Naturalmente dovete prima accertarvi che la zona sia coperta da qualche provider che fornisca questo servizio.
Attenzione però a non distrarvi mentre guidate: meglio lasciar "navigare" il vostro compagno di viaggio, che, in assoluta tranquillità, potrà fornirvi tutti i ragguagli sui percorsi disponibili.

SCHEMA ELETTRICO

Per progettare l'alimentatore switching, di cui vi proponiamo lo schema elettrico in fig.3, ci siamo avvalsi di un integrato che abbiamo già adoperato nel **booster per autoradio** siglato **LX.1516** (rivista **N.212**). Anche nello **stadio alimentatore** di quel circuito infatti, per elevare la tensione della batteria dell'automobile abbiamo adoperato l'integrato noto con la sigla **SG.3524**.

Si tratta di un **driver switching** che mantiene stabile in modo automatico la **tensione** in **uscita** indipendentemente dalle variazioni di "carico" e dal variare della tensione d'ingresso, tramite il sistema conosciuto come **PWM** (**P**ulse **W**idth **M**odulation), cioè modulazione a larghezza d'impulso.

Switching DUALE



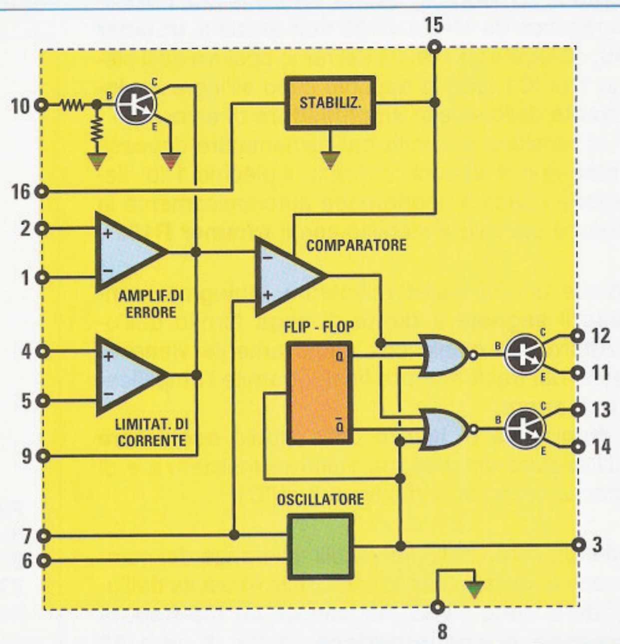


Fig.1 Schema a blocchi interno e connessioni viste da sopra del driver switching SG.3524, che abbiamo adoperato per ottenere, con la tensione di 12 volt fornita dalla batteria di qualsiasi autoveicolo, una tensione duale perfettamente stabilizzata e regolabile da un minimo di +/–5 ad un massimo di +/–32 V con un'erogazione di 2 A per ramo.

Osservando la fig.3, entriamo nei particolari per spiegare come funziona tutto il circuito.

L'alimentazione di **12 volt** prelevata dalla batteria dell'automobile o di un altro automezzo viene applicata all'**integrato IC1** tramite il filtro composto da **C4-L1-C6**. Questo filtro ha il compito di evitare che eventuali disturbi generati dallo stadio switching possano raggiungere altre parti dell'impianto elettrico dell'automobile.
In serie all'alimentazione abbiamo sistemato anche un fusibile da **15 ampere** (vedi **F1**), che ha ovviamente il compito di interrompere l'alimentazione nel caso in cui si verificasse un'avaria nel circuito.
La resistenza **R5** insieme al condensatore **C7** hanno invece, la funzione di disaccoppiare e pertanto di filtrare la tensione di alimentazione per l'integrato **IC1**, tensione che viene utilizzata anche per alimentare lo stadio dei quattro prefinali **TR1-TR2-TR3-TR4**, che pilotano i **G**ate dei due mosfet finali **MFT1-MFT2**.

La tensione di alimentazione di **12 volt** viene dunque applicata sul piedino **15** di **IC1** e, come potete vedere dallo schema a blocchi proposto in fig.1, alimenta tutti gli stadi interni dell'integrato, compreso uno **stabilizzatore** a **5 volt**.
L'uscita di questo stabilizzatore è collegata al piedino **16**, attraverso il quale la tensione di **5 volt** esce per rientrare, tramite il partitore resistivo formato da **R1-R2**, sul piedino **2**, cioè sull'ingresso **non invertente** di un operazionale interno utilizzato come **amplificatore** di **errore**.
Questo amplificatore ha il compito di mantenere **costante** la **tensione** in **uscita**, tensione che possiamo regolare da **+/–5** a **+/–32 volt** grazie al **trimmer R10**, collegato tra l'uscita del ramo positivo ed il piedino **1** di **IC1**, che fa appunto capo all'ingresso **invertente** dello stesso **amplificatore** di **errore**.
Se la tensione in uscita dall'alimentatore dovesse variare anche di pochi millivolt, il piedino **1** lo rileverebbe subito e riporterebbe automaticamente la tensione sul valore stabilito con il **trimmer R10**.

Tramite un comparatore interno, l'integrato confronta il **segnale** a **dente** di **sega** fornito dall'oscillatore con quello che effettivamente viene emesso dal trasformatore finale, tramite l'amplificatore di errore.
La **frequenza** di **lavoro** dello stadio **oscillatore** dell'integrato dipende dai valori di resistenza e di capacità collegati ai piedini **6-7** di **IC1**.

Tenendo conto delle inevitabili tolleranze dei componenti e del fatto che la frequenza in uscita dall'oscillatore viene divisa per due da un **flip-flop**, la **frequenza** di **commutazione** risulta di circa **38 kHz**, valore ottimale per ottenere un buon rendimento di tutto lo stadio.
Le due uscite **Q** e **Q negato** del **flip-flop** forniscono in uscita due stati logici opposti, i quali pilotano le due porte **NOR**, che provvedono a comandare i due **transistor interni**.

I **C**ollettori di questi transistor sono alimentati dai piedini **12** e **13** dell'integrato e forniscono sui piedini **11** e **14** di uscita un segnale sfasato di **180°**.
In questo modo l'integrato pilota **alternativamente** le coppie di transistor collegate ai suoi piedini d'uscita: attraverso il piedino **14** pilota la coppia formata da **TR1-TR2** e attraverso il piedino **11** la coppia formata da **TR3-TR4** (vedi fig.3).
A loro volta i transistor amplificano in corrente il segnale che esce dall'integrato e pilotano i **mosfet** di **potenza MFT1-MFT2** collegati al primario del trasformatore **T1**.

Probabilmente alcuni di voi avranno già riconosciuto la "tipica" configurazione adottata per il nostro **alimentatore switching**, la **configurazione forward** di tipo **push-pull**.

I due mosfet di potenza **MFT1-MFT2** infatti, vengono pilotati "alternativamente" dall'integrato **SG.3524** (vedi **IC1**), che introduce anche un tempo morto, in gergo "dead time", tra la commutazione dei due mosfet, evitando così che questi si possano trovare contemporaneamente in conduzione, con conseguenze disastrose.

I **G**ate dei **mosfet** non vengono pilotati direttamente dai piedini di uscita dell'integrato, ma tramite due

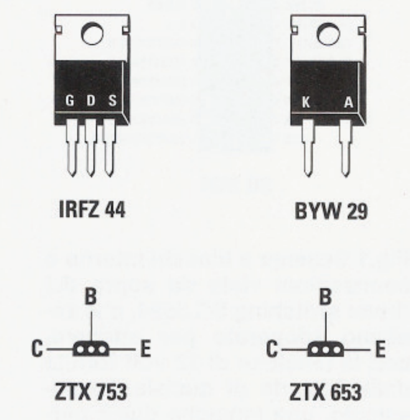


Fig.2 Connessioni viste di fronte del mosfet di tipo N siglato IRFZ.44 e del diodo fast BYW.29. Le connessioni del transistor PNP ZTX.753 e del transistor NPN ZTX.653 sono invece viste da sotto.

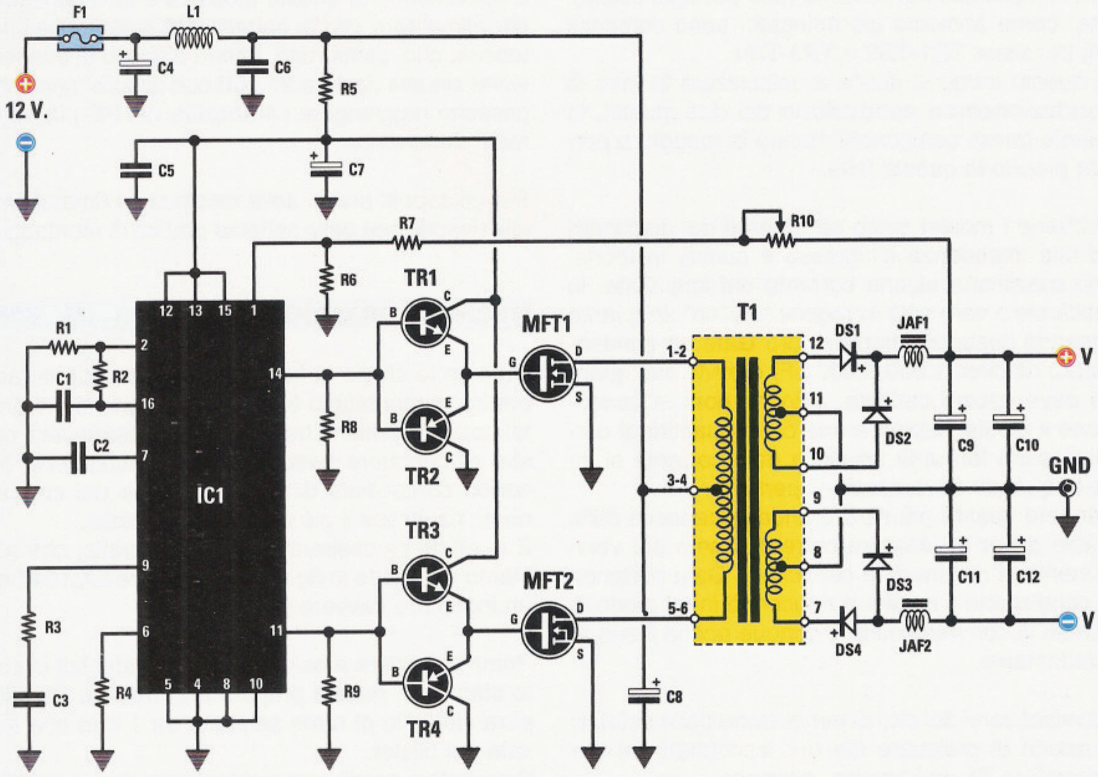


Fig.3 Schema elettrico dell'alimentatore switching duale siglato LX.1647. In questo alimentatore l'integrato pilota in modo alterno i mosfet tramite due stadi amplificatori di corrente formati dalle coppie di transistor TR1-TR2 e TR3-TR4, introducendo anche un tempo morto che impedisce ai mosfet di trovarsi contemporaneamente in conduzione. Il sistema PWM (Pulse Width Modulation) utilizzato, abbinato ad uno stadio amplificatore di errore interno all'integrato, consente di avere in uscita una tensione duale stabile.

ELENCO COMPONENTI LX.1647

R1 = 4.700 ohm
R2 = 4.700 ohm
R3 = 10.000 ohm
R4 = 4.700 ohm
R5 = 4,7 ohm 1/2 watt
R6 = 4.700 ohm
R7 = 4.700 ohm
R8 = 1.000 ohm
R9 = 1.000 ohm
R10 = 50.000 ohm trimmer
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 3.300 pF poliestere
C3 = 10.000 pF poliestere
C4 = 1.000 microF. elettrolitico
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 100.000 pF poliestere
C7 = 100 microF. elettrolitico
C8 = 1.000 microF. elettrolitico
C9 = 1.000 microF. elettrolitico
C10 = 1.000 microF. elettrolitico
C11 = 1.000 microF. elettrolitico
C12 = 1.000 microF. elettrolitico
DS1 = diodo fast tipo BYW.29
DS2 = diodo fast tipo BYW.29
DS3 = diodo fast tipo BYW.29
DS4 = diodo fast tipo BYW.29
TR1 = transistor NPN tipo ZTX.653
TR2 = transistor PNP tipo ZTX.753
TR3 = transistor NPN tipo ZTX.653
TR4 = transistor PNP tipo ZTX.753
MFT1-MFT2 = mosfet N tipo IRFZ.44
IC1 = integrato tipo SG.3524
L1 = vedi testo
JAF1-JAF2 = imp. 200 microH. VK27.02
F1 = fusibile 15 ampere
T1 = trasformatore mod. TM1647

Nota: con la sola esclusione di R5, le altre resistenze utilizzate nel circuito sono da 1/4 di watt.

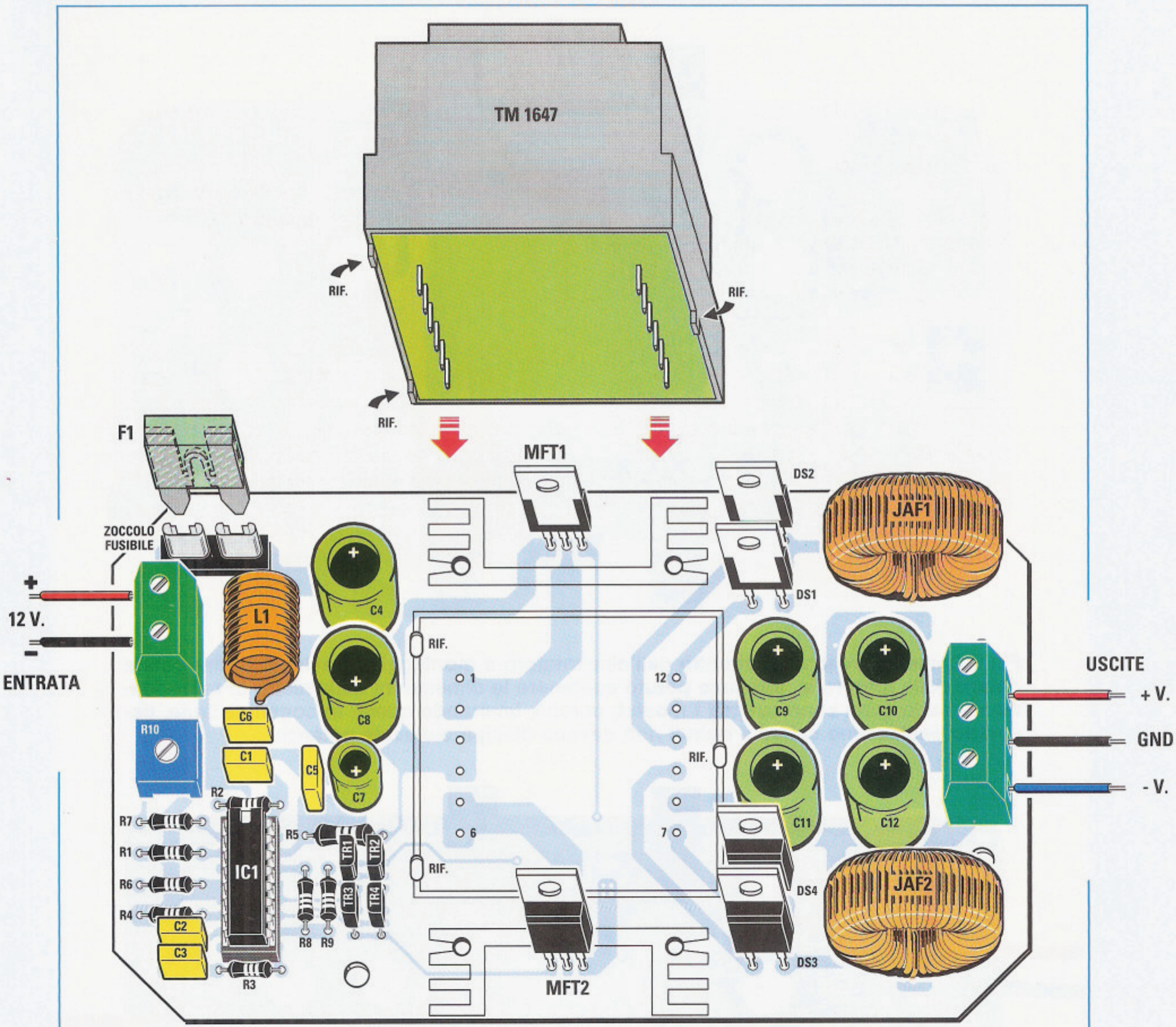


Fig.5 Schema pratico di montaggio dell'alimentatore a commutazione LX.1647. Il montaggio dei componenti sul circuito stampato non presenta particolari difficoltà, ma, come al solito, vi raccomandiamo di prestare attenzione al verso di inserimento dei componenti polarizzati: i transistor, i mosfet, i diodi fast ed i condensatori elettrolitici.

Ora saldate i **condensatori** al **poliestere** e di seguito gli **elettrolitici**, aiutandovi con la polarità segnalata sulla serigrafia ed inserendo quindi il terminale più lungo in corrispondenza del foro contrassegnato dal simbolo **+**.

Nota: se siete interessati ad un alimentatore per **tensioni singole positive**, prima di proseguire vi invitiamo a leggere qualche riga più avanti il paragrafo "Da duale a singola".

Continuate montando la **bobina L1** e le due grosse **impedenze JAF1** e **JAF2**. Sebbene queste impedenze siano fornite già montate, il nostro consiglio è di controllare che non vi sia dello smalto isolante sui reofori. Se così fosse, raschiatelo e ricoprite di stagno la superficie dei terminali prima di saldarli al circuito.

In alto a sinistra montate anche lo zoccolo portafusibile e su questo inserite subito il fusibile da 15 ampere siglato **F1** nello schema pratico di fig.5.

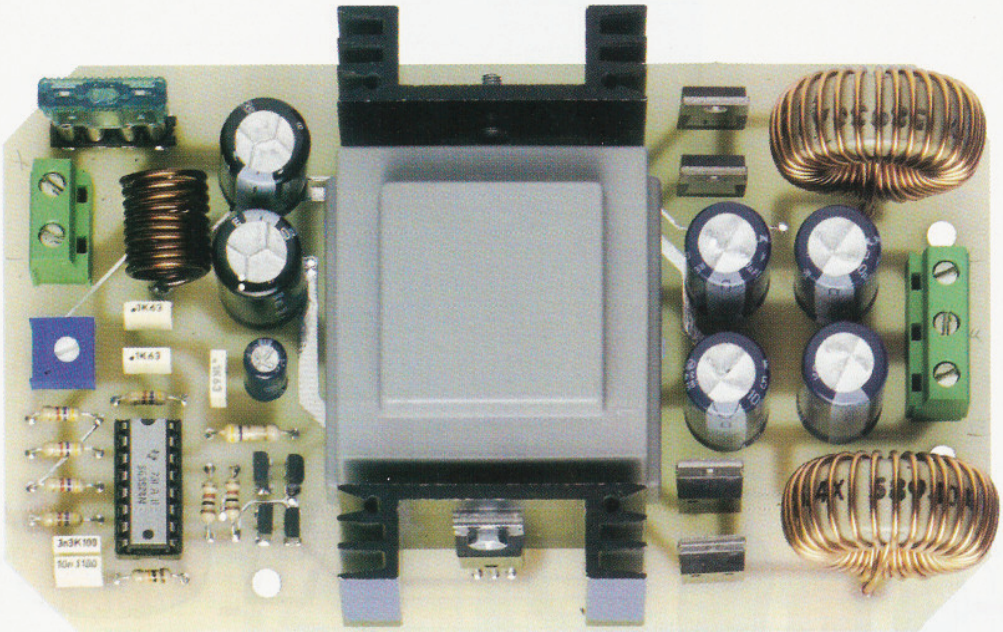


Fig.6 Come si presenta il circuito dell'alimentatore a montaggio concluso. Come potete notare dalla fotografia, abbiamo potuto contenere le dimensioni delle alette di raffreddamento sulle quali sono avvitati i mosfet, perché, lavorando questi in commutazione, generano pochissimo calore e quindi non devono dissipare elevate potenze.

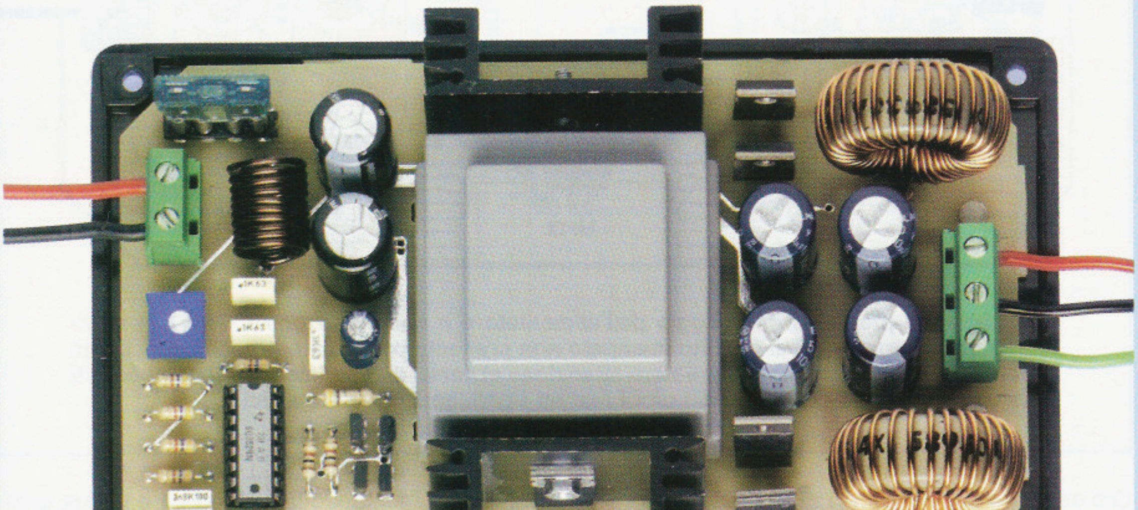


Fig.7 Il mobile di plastica nera che vi segnaliamo è perfettamente dimensionato per contenere l'alimentatore switching. Il circuito va bloccato sul fondo adoperando i quattro distanziatori plastici con base autoadesiva inclusi nel kit. Prima di chiuderlo, dovete eseguire dei fori sul coperchio e sui fianchi per assicurare la ventilazione (vedi fig.10).

E' venuto il momento di montare le due coppie di transistor che devono pilotare i mosfet di potenza. Facendo bene attenzione a non confondere le loro sigle, inserite la coppia formata da **TR1-TR2** rivolgendo il **lato piatto** dei loro corpi verso **sinistra**; esattamente al contrario la coppia **TR3-TR4**, che come potete vedere dal disegno riprodotto in fig.5, ha il lato piatto dei corpi rivolto a **destra**.

Il trasformatore **T1** che vi forniamo è dotato di chiavi d'inserzione, che rendono impossibile sbagliare il verso d'inserimento (vedi fig.5). Dopo averlo montato sulla basetta, saldate tutti i suoi reofori dalla parte opposta.

Procedete avvitando i **mosfet MFT1-MFT2** sulle alette di raffreddamento in modo che il lato metallico del loro corpo sia a diretto contatto col dissipatore, quindi appoggiate il tutto alla basetta e fate entrare i terminali dei mosfet nei fori predisposti sul circuito. Capovolgete lo stampato e, dopo aver saldato i terminali dei mosfet, serrate le alette allo stampato con le viti autofilettanti incluse nel kit.

A questo punto dovete inserire e saldare i quattro diodi di potenza rivolgendo il loro lato metallico come chiaramente indicato in fig.5: il **lato metallico** di **DS1-DS2** va rivolto verso il **basso**, mentre il lato metallico di **DS3-DS4** verso l'**alto**.

Nota: come abbiamo già segnalato a proposito dei condensatori elettrolitici, se siete interessati ad un **alimentatore** per **tensioni singole positive**, per il montaggio dei diodi attenetevi alle indicazioni descritte nel paragrafo seguente.

Non dimenticate di montare sullo zoccolo l'integrato **SG.3524**, rivolgendo la sua tacca di riferimento verso l'alto.
Per concludere il montaggio della scheda, fissate ai lati dello stampato le due **morsettiere**: quella a **due poli** vi serve per l'entrata dell'alimentazione a 12 volt; quella a **tre poli** per fornire **tensione** alla vostra apparecchiatura.

DA DUALE A SINGOLA

Come vi abbiamo anticipato, il nostro alimentatore switching può essere usato anche per alimentare carichi che necessitano di una tensione **singola positiva** senza modificare i componenti o i loro valori, ma semplicemente **invertendo**, rispetto alla polarità serigrafata sul circuito stampato, la **polarità** dei **diodi DS3-DS4** e dei condensatori **elettrolitici C11-C12**.

In fig.8 vi riproponiamo la sezione dello schema elettrico con le polarità dei componenti disegnati in

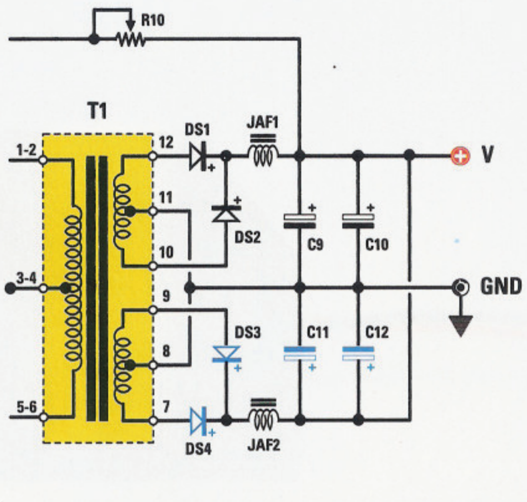


Fig.8 Per adattare l'alimentatore switching di fig.3 in modo che fornisca in uscita una tensione singola compresa tra 5 e 32 volt, basta invertire la polarità dei componenti disegnati in blu: DS3-DS4 e C11-C12.

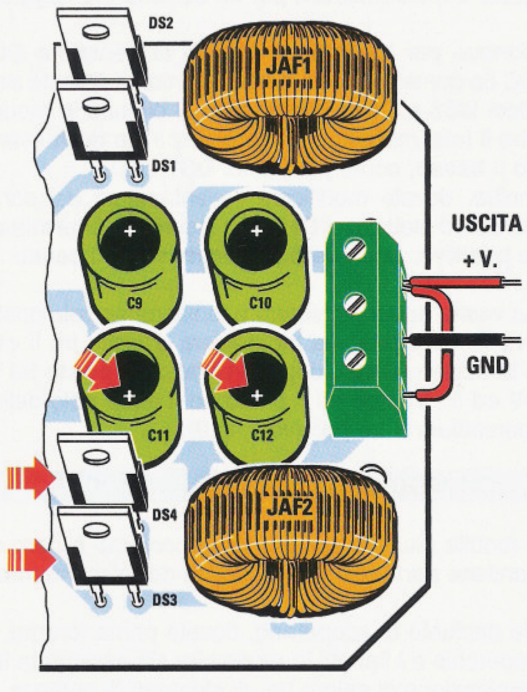


Fig.9 Parte dello schema pratico di montaggio al quale dovete attenervi se volete un alimentatore switching con tensione singola. Non dimenticate di fare un ponte tra il 1° ed il 3° polo della morsettiera.

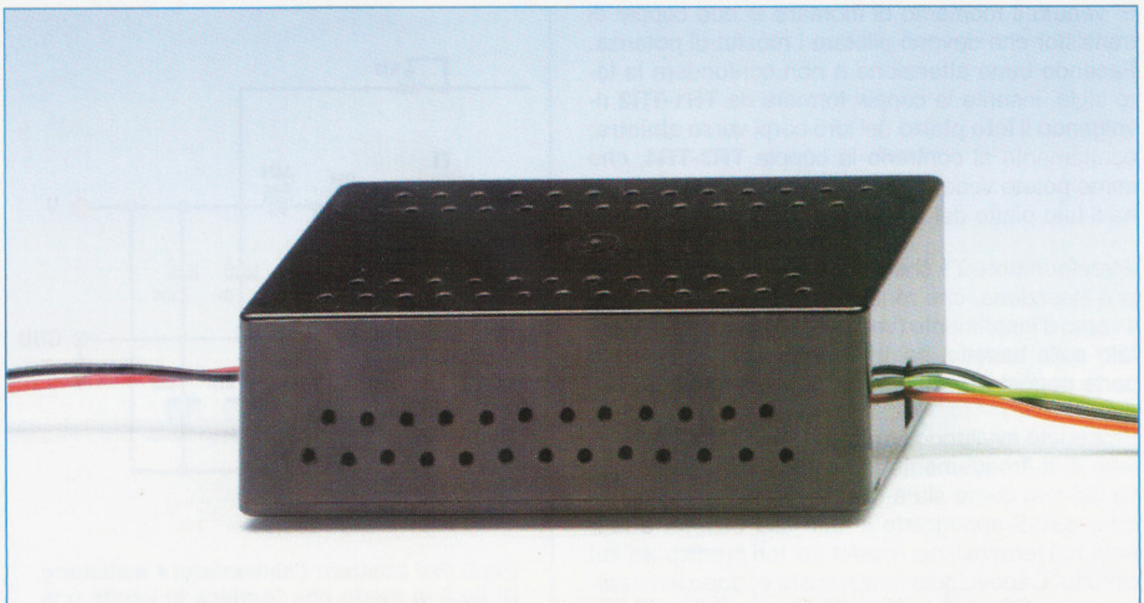


Fig.10 Foto del mobile plastico che contiene l'alimentatore switching. Questo mobile viene fornito solo dietro esplicita richiesta e privo dei fori di aerazione.

blu invertite, mentre in fig.9 lo schema pratico al quale dovete attenervi per un corretto montaggio.

Dunque per trasformare questo alimentatore DC DC da duale a singolo basta invertire la polarità dei diodi **DS3** e **DS4**, inserendoli nel circuito in modo che il **lato metallico** del loro corpo sia rivolto verso il **basso**, come per i diodi DS1-DS2.
Inoltre, dovete modificare l'orientamento dei condensatori elettrolitici **C11-C12** inserendo il **terminale positivo**, cioè quello più lungo, verso il **basso**.

La vostra apparecchiatura a tensione singola positiva va collegata alla morsettiera d'uscita tra il **+V** e la massa (**GND**), dopo aver fatto un **ponte** tra il **+V** ed il **–V**, cioè tra il primo ed il terzo polo della morsettiera a tre poli (vedi fig.9).

MONTAGGIO nel MOBILE

Il mobile plastico che noi vi proponiamo è nero e contiene perfettamente il circuito dell'alimentatore.

Se decidete di adoperarlo, dovete prima forarne il coperchio e i fianchi in modo che sia assicurata la dissipazione di calore tra gli elementi di potenza.

Per forarlo potete usare una punta da trapano di 3 o 4 mm di diametro, facendo tanti piccoli fori sull'intera superficie del coperchio (vedi fig.10).

Qualunque contenitore decidiate di usare, nel kit dell'alimentatore abbiamo inserito dei distanziatori plastici con base autoadesiva per fissare lo stampato sul fondo del contenitore scelto.

REGOLAZIONE della TENSIONE d'USCITA

Per regolare la tensione in uscita sul valore che vi serve, collegate un **tester** tra i poli **+V** e **GND** della morsettiera d'uscita e fornite in ingresso i **12 volt** necessari per alimentare il circuito.

A questo punto dovete solo girare la piccola vite del **trimmer R10** fino a leggere sul tester la tensione che intendete prelevare in uscita.

Il vostro alimentatore è pronto e non vi rimane che sistemarlo nel vostro autoveicolo.

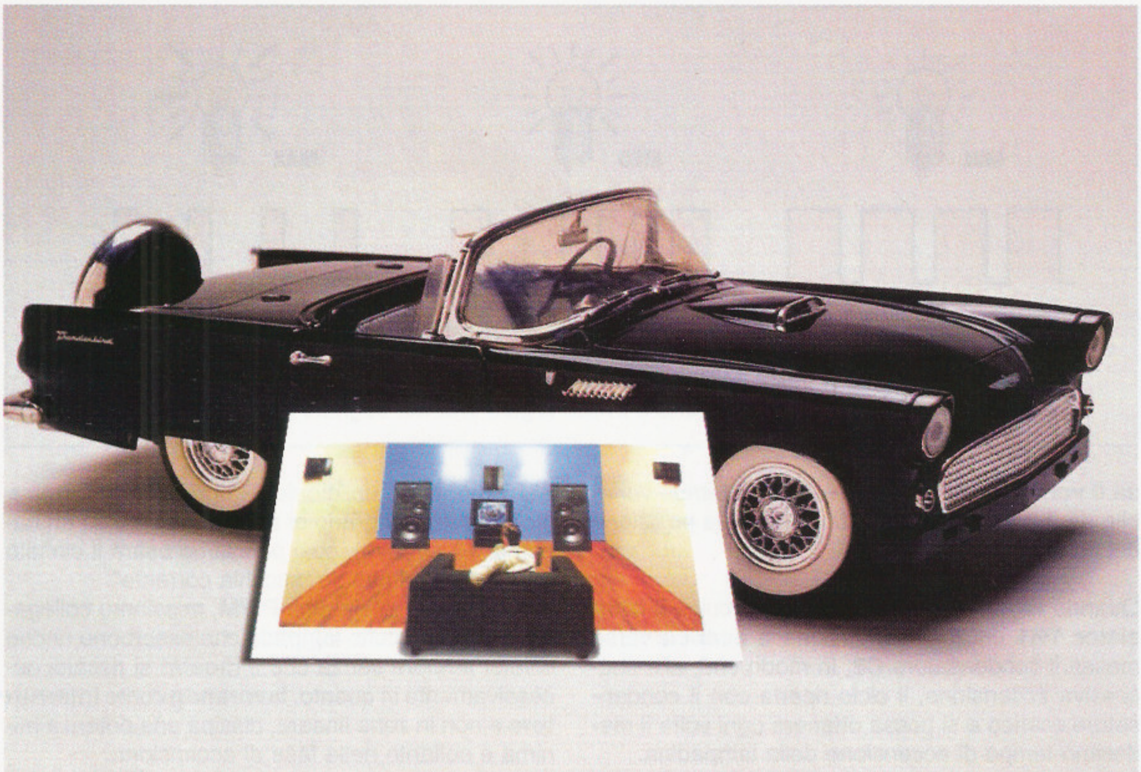
COSTO di REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti necessari per realizzare l'**alimentatore switching duale** siglato **LX.1647** visibile nelle figg.5-6, compresi il circuito stampato, l'integrato **SG.3524**, il trasformatore **TM1647**, le impedenze e i mosfet completi di alette di raffreddamento, escluso il mobile plastico **Euro 59,90**

Costo del mobile plastico **MTK09.03** fornito solo su richiesta e privo dei fori di aerazione **Euro 5,50**

Costo del solo stampato **LX.1647** **Euro 9,00**

Dai prezzi dei kit e dei singoli componenti sono escluse solo le **spese** di **spedizione** a **domicilio**.



LUCI SOFT a 12 volt

Con il sistema PWM, cioè con la modulazione a larghezza d'impulso, è possibile accendere in modo graduale una lampadina alimentata a 12 volt in continua in un lasso di tempo regolabile da 2 a 25 secondi.

Collegando un generatore di onde a dente di sega ed un generatore di rampa agli ingressi di un comparatore, si ottiene un sistema **PWM** (**P**ulse **W**idth **M**odulation) che ci consente di accendere gradualmente una **lampadina** da **12 volt**.

In questo circuito è inoltre possibile regolare a piacere il tempo necessario alla lampadina per accendersi alla massima luminosità.

Un tale circuito può essere collocato all'interno di un **amplificatore**, come quelli da noi progettati in questi anni, in modo tale che, alimentandolo, si accenda **gradualmente** la **lampada** del **Vu-Meter**.

Abbiamo pensato che si potrebbe utilizzare anche per accendere in maniera soft i fanali dell'automobile, portando così i filamenti dei fari a temperatura e luce ottimale in un tempo prolungato ed evitare, a detta degli esperti, shock termici.

Certo che un'automobile con i fari che si accendono in modo graduale potrebbe fare "tendenza".
E voi, cosa ne pensate?

SCHEMA ELETTRICO

Appena viene fornita l'alimentazione al circuito, il generatore di corrente **LM.334**, siglato **IC1** nello schema elettrico visibile a fianco, carica per la sua massima capacità il **condensatore C3**, generando ai suoi capi una rampa di tensione che partendo

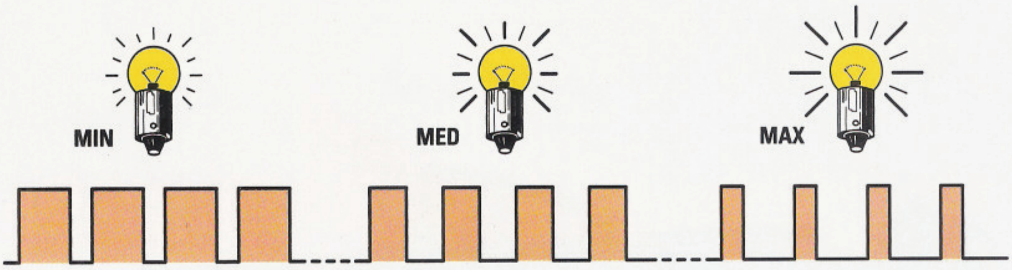


Fig.1 Il disegno schematizza l'accensione di una lampadina in tre momenti. Come potete vedere, la sua luminosità è inversamente proporzionale al tempo in cui il duty cycle del segnale PWM permane a livello logico alto. In altre parole, la lampadina aumenta progressivamente la luminosità man mano che il livello logico alto del segnale PWM si restringe.

da **0 volt** arriverà fino a **12 volt** in un tempo variabile da **2** a **25 secondi** in funzione della posizione del cursore del **trimmer R5**.

Quando togliamo alimentazione al circuito, il **transistor TR1** entra in conduzione e **scarica** verso massa il condensatore **C3**, in modo che, alla successiva accensione, il ciclo riparta con il condensatore scarico e si possa ottenere ogni volta il medesimo tempo di accensione della lampadina.

L'operazionale **IC2/A**, contenuto nell'integrato **LM.358**, è utilizzato come oscillatore per generare delle **onde** a **dente** di **sega** ad una frequenza di circa **1.600 Hz**. Questo è il valore che abbiamo misurato nel nostro prototipo, ma sappiate che qualche centinaio di hertz in più o in meno non modificano le caratteristiche del circuito.

L'onda a dente di sega presente ai capi del condensatore **C4**, viene mandata all'ingresso non invertente **3** di **IC2/B**, un **comparatore** di **tensione** realizzato con il secondo amplificatore operazionale contenuto nell'integrato **LM.358**.

La rampa di tensione, che entra nell'ingresso invertente **2** dello stesso comparatore, determina il **duty cycle** variabile del segnale **PWM** ad onda quadra in uscita dal piedino **1** di **IC2/B**.

La luminosità della lampadina è inversamente proporzionale al tempo in cui il duty cycle del segnale PWM rimane a livello logico alto, come esemplificato anche in fig.1.
In altre parole, quanto più è largo l'impulso del duty cycle, cioè quanto più il segnale permane a livello logico alto, tanto più è bassa la luminosità della lampadina; a mano a mano che la larghezza dell'impulso a livello logico alto si restringe, la luminosità della lampadina aumenta fino ad arrivare al suo massimo valore.

Abbiamo usato un mosfet **P** tipo **IRF.9540** "robusto" (è infatti, in grado di sopportare fino ad un carico di 10 ampere), così possiamo usare il circuito anche con lampadine "succhia corrente".
Inoltre, grazie al sistema **PWM**, possiamo collegare al nostro circuito lampade che assorbono anche diversi ampere senza che il **mosfet** si riscaldi eccessivamente in quanto, **lavorando** come **interruttore** e non in zona lineare, dissipa una potenza minima e soltanto nella fase di accensione.

Tuttavia, se volete collegare al circuito delle lampade che assorbono molta corrente, vi consigliamo di applicare sul mosfet un'aletta di raffreddamento.

SCHEMA PRATICO

Come potete voi stessi vedere dal disegno in fig.4, si tratta di un circuito molto piccolo che non presenta difficoltà di montaggio.

Prima di tutto infilate lo **zoccolo** che serve da sostegno al doppio operazionale **IC2**, controllando che la tacca di riferimento sia rivolta verso **destra**.
Di seguito inserite le **resistenze**, che sono tutte da 1/4 di watt, compreso il **trimmer**, indispensabile per regolare la durata della rampa di accensione della lampada. Capovolgete lo stampato, saldate tutti i terminali e tagliatene la parte in eccesso.

Passate quindi al montaggio dei due **condensatori** al **poliestere**: quello da **100.000 pF** va inserito in corrispondenza della sigla **C5** e quello da **3.300 pF** in corrispondenza della sigla **C4**.
Rispettandone la polarità, infilate e saldate anche i **condensatori elettrolitici C1-C2** e **C3**, quindi proseguite con i diodi **DS1-DS2**.
Per un corretto montaggio di questi ultimi componenti, fate riferimento al disegno in fig.4 e rivolgete la **fascia nera** presente su un solo lato del loro corpo come lì indicato.

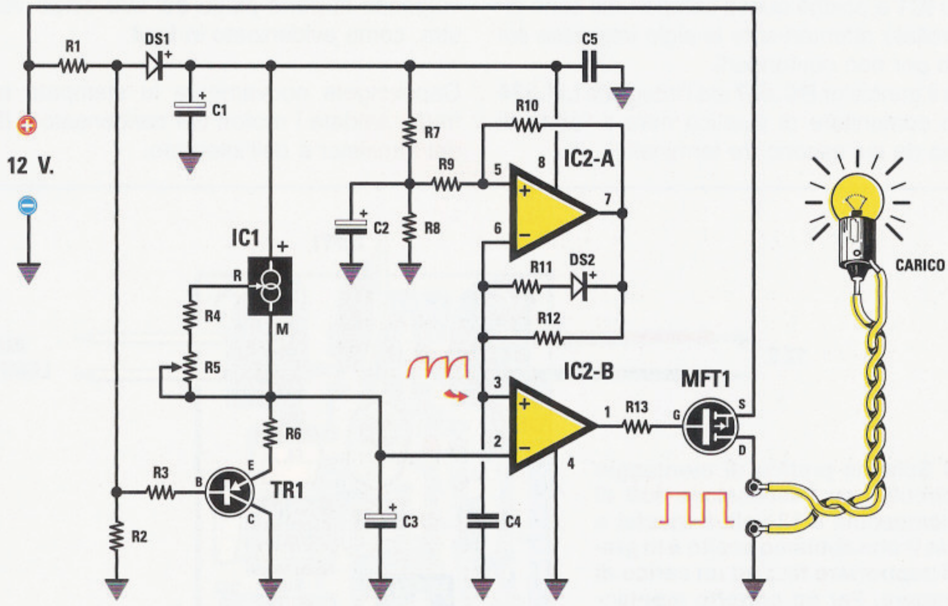


Fig.2 Schema elettrico del circuito con sistema PWM variabile per accendere gradualmente una lampadina a 12 volt in un tempo regolabile a piacere da 2 a 25 secondi con il trimmer R5. Per ottenere un sistema PWM, agli ingressi del comparatore IC2/B abbiamo collegato un generatore di onde a dente di sega (l'operazionale IC2/A) ed un generatore di rampa (l'integrato IC1 con il condensatore C3).

ELENCO COMPONENTI LX.1648

R1 = 47 ohm
R2 = 10.000 ohm
R3 = 10.000 ohm
R4 = 1.000 ohm
R5 = 10.000 ohm trimmer
R6 = 100 ohm
R7 = 10.000 ohm
R8 = 10.000 ohm
R9 = 100.000 ohm
R10 = 47.000 ohm
R11 = 10.000 ohm
R12 = 100.000 ohm
R13 = 47 ohm
C1 = 100 microF. elettrolitico
C2 = 10 microF. elettrolitico
C3 = 10 microF. elettrolitico
C4 = 3.300 pF poliestere
C5 = 100.000 pF poliestere
DS1 = diodo tipo 1N.4150
DS2 = diodo tipo 1N.4150
TR1 = transistor PNP tipo BC.557
MFT1 = mosfet P tipo IRF.9540
IC1 = integrato tipo LM.334
IC2 = integrato tipo LM.358

Nota: le resistenze sono da 1/4 di watt.

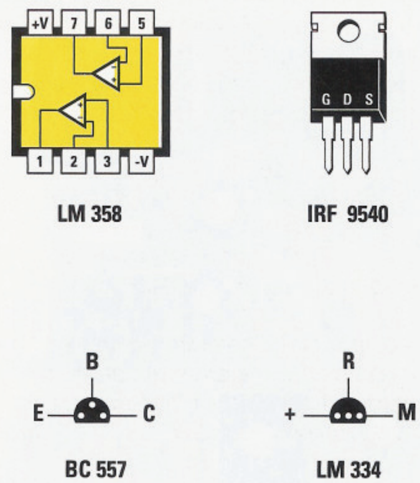


Fig.3 Connessioni dei componenti utilizzati nel circuito per l'accensione soft di una lampadina a 12 volt. Le connessioni del doppio operazionale LM.358 sono viste da sopra, mentre le connessioni del mosfet IRF.9540 sono viste di fronte. Solo le connessioni del transistor BC.557 e dell'integrato LM.334 sono viste da sotto.

A questo punto potete montare il transistor **TR1** e l'integrato **IC1** e poiché questi componenti sono simili, controllate attentamente le sigle impresse sul loro corpo per non confonderli.
Infatti, sia il transistor **BC.557** sia l'integrato **LM.334** hanno un contenitore di plastica nera a forma di mezzaluna da cui escono tre terminali.

Entrambi i componenti devono essere montati rivolgendo la parte piatta del loro corpo verso sinistra, come evidenziato in fig.4.

Capovolgete nuovamente lo stampato e, senza fretta, saldate i reofori dei condensatori, dei diodi, del transistor e dell'integrato.

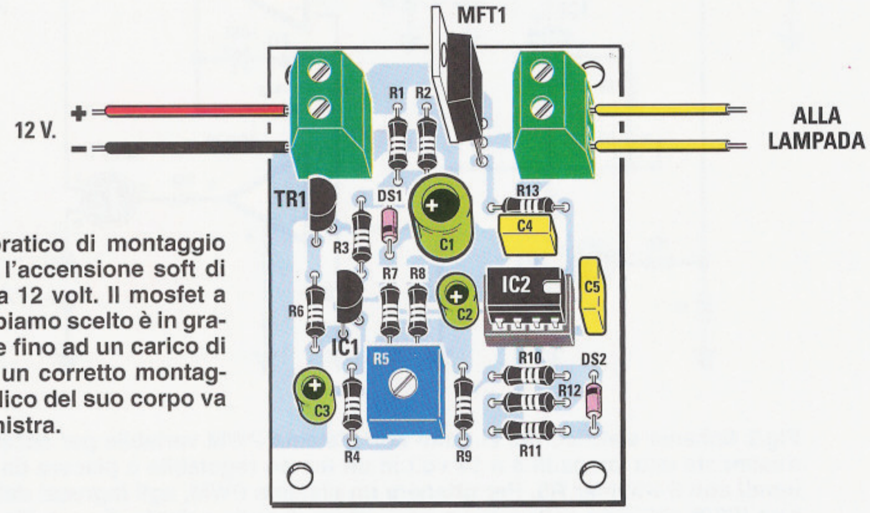


Fig.4 Schema pratico di montaggio del circuito per l'accensione soft di una lampadina a 12 volt. Il mosfet a canale P che abbiamo scelto è in grado di sopportare fino ad un carico di 10 ampere. Per un corretto montaggio, il lato metallico del suo corpo va rivolto verso sinistra.

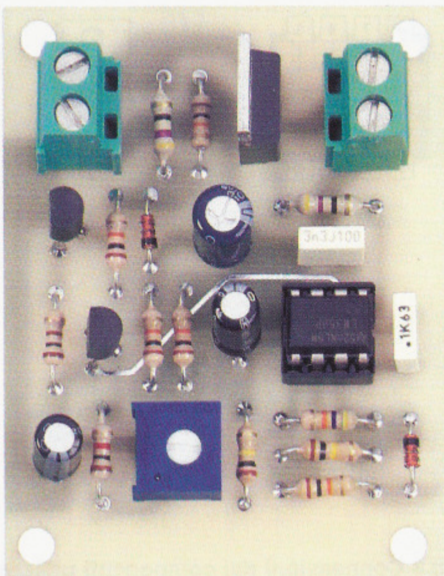


Fig.5 Foto del circuito a montaggio ultimato. Il trimmer visibile in basso vi serve per regolare il tempo di accensione da un minimo di 2 ad un massimo di 25 secondi.

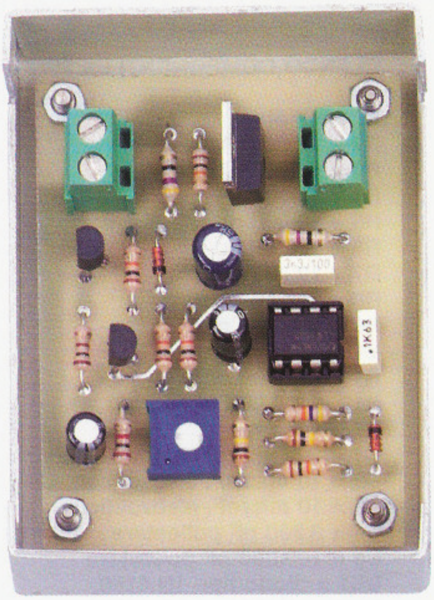


Fig.6 Il contenitore MOX30 è fornito solo su richiesta ed è privo dei fori necessari a bloccare il circuito alla base e a far uscire i fili per la lampada e per l'alimentazione.

Per ultimo inserite il **mosfet** di **potenza** rivolgendo la parte **metallica** del suo corpo verso **sinistra**.

Se pensate di regolare il trimmer affinché la rampa di accensione sia molto lunga e di collegare al circuito delle lampade di potenza tale da assorbire la massima corrente erogata dal mosfet, che vi ricordiamo può resistere fino ad un carico di 10 ampere, vi consigliamo di dotare il mosfet di un'**aletta di raffreddamento** per assicurargli una buona dissipazione del calore.

In questo caso, saldate il **mosfet** tenendolo abbastanza distanziato dal circuito stampato, in modo da avere lo spazio per far aderire al suo corpo una piccola aletta.

Se decidete di racchiudere il circuito in una scatola metallica, potete evitare l'uso di un'aletta montando il mosfet su un fianco o sul coperchio del contenitore. Ovviamente, dovete interporre tra la parte metallica del suo corpo ed il contenitore una **mica** per isolarlo, quindi utilizzate tre spezzoni di filo

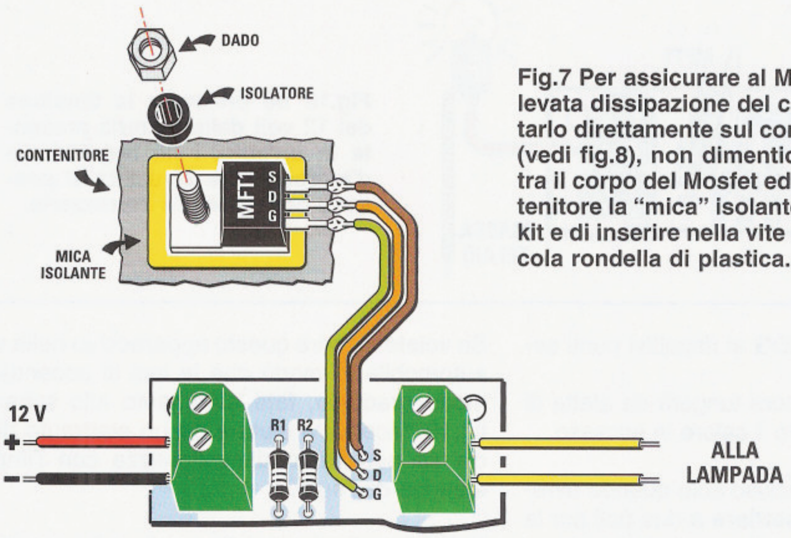


Fig.7 Per assicurare al Mosfet MFT1 una elevata dissipazione del calore, potete montarlo direttamente sul contenitore metallico (vedi fig.8), non dimenticando di applicare tra il corpo del Mosfet ed il metallo del contenitore la "mica" isolante che troverete nel kit e di inserire nella vite di fissaggio la piccola rondella di plastica.

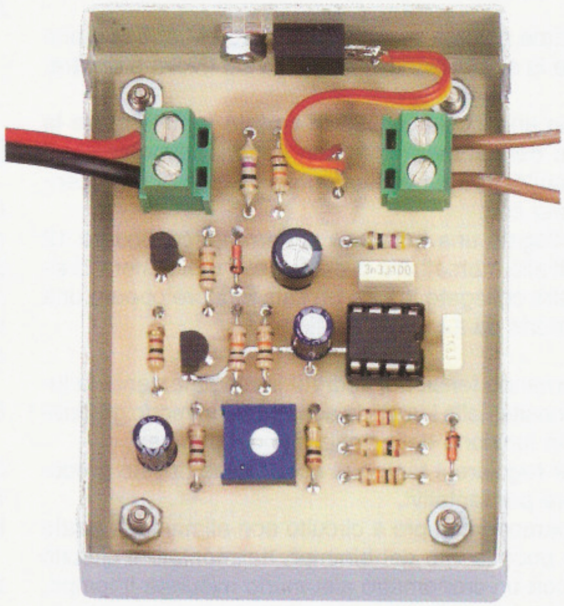


Fig.8 Prima di inserire la basetta del montaggio dentro il contenitore metallico, vi conviene fare 4 fori in corrispondenza di quelli del circuito stampato, poi nei suoi fori inserirete i distanziatori metallici dello spessore di 5 mm, che, tenendo sollevate le sottostanti piste in rame del circuito stampato dal metallo del contenitore, vi serviranno per evitare dei cortocircuiti.
Sui due lati del contenitore metallico, in corrispondenza delle morsettiere, dovrete fare altri due fori da 12 mm, nei quali dovrete inserire i due gommini passafilo.
Quando collegate i terminali SDG al Mosfet, utilizzate 3 spezzoni di filo di diverso colore per non invertire le connessioni (vedi fig.7).

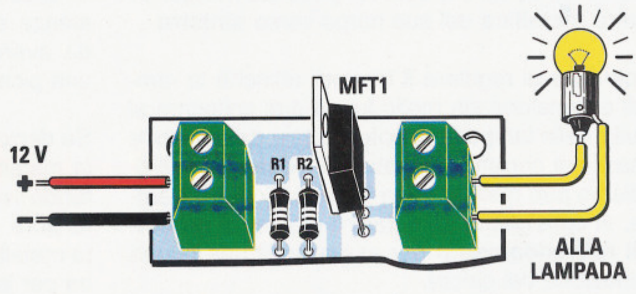


Fig.9 La tensione dei 12 volt per alimentare questo circuito viene applicata alla morsettiera di sinistra e la lampadina da 12 volt alla morsettiera di destra.

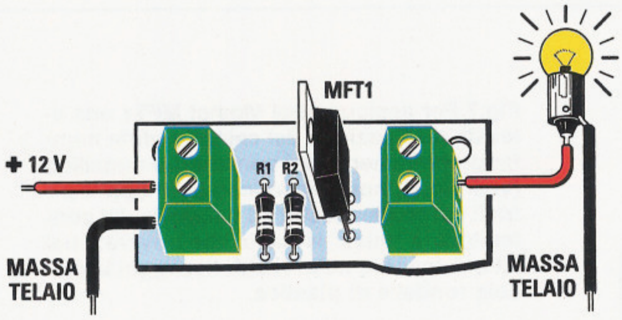


Fig.10 Se prelevate la tensione dei 12 volt dalla batteria presente in un'auto, i fili negativi sia d'ingresso che di uscita si possono collegare alla carrozzeria.

per collegare i terminali **SDG** ai rispettivi punti serigrafati sullo stampato.
In questo modo il contenitore fungerà da aletta di raffreddamento, dissipando il calore in eccesso.

Il montaggio può dirsi concluso solo quando avrete montato anche le **morsettiere** a due poli per la tensione d'ingresso e per collegare la lampada.

COLLAUDO

Infilate nel suo zoccolo l'integrato **LM.358** in modo che la sua **tacca** di riferimento sia rivolta a **destra**.

Con un piccolo cacciavite portate a metà corsa la vite del trimmer, così, non appena alimenterete il circuito, potrete vedere subito l'effetto di un'accensione soft.
Collegate una **lampada** in corrente continua a 12 volt alla morsettiera di destra; alla morsettiera di sinistra collegate invece un alimentatore oppure una batteria da 12 volt (vedi fig.9).

Fornendo tensione, vedrete immediatamente la luminosità della lampada aumentare in modo graduale in funzione della posizione del trimmer.
Per regolare il tempo di accensione dovete procedere per tentativi.
Operando sempre a circuito non alimentato, girate un poco la vite del trimmer, rialimentate il circuito e con un cronometro alla mano misurate il tempo, fino a trovare, per approssimazioni successive, la durata di accensione per voi ottimale.

Se volete inserire questo apparecchio nella vostra automobile in modo che le luci si accendano in modo graduale, fate riferimento allo schema di fig.10, facendovi aiutare da un elettrauto di fiducia se non avete dimestichezza con l'impianto elettrico dell'auto.

Naturalmente vi consigliamo di realizzare due circuiti **LX.1648** per evitare che la vostra auto prima di partire faccia un occhiolino impertinente alle altre automobili.

COSTO di REALIZZAZIONE

Costo dei componenti necessari alla realizzazione del circuito per l'accensione graduale di una lampada a 12 volt siglato **LX.1648**, incluso il **circuito stampato**, il mosfet **IRF.9540** tipo **P** e tutti i componenti visibili nelle figg.4-5, **escluso** il solo contenitoremetallico **MOX30** **Euro 12,30**

Costo del solo stampato **LX.1648** **Euro 2,20**

Costo del contenitore metallico **MOX30** visibile in fig.6 ed in fig.8, che funge anche da dissipatore per il mosfet di potenza **IRF.9540** **Euro 2,10**

Dai costi dei kit e dei singoli componenti, che sono da intendersi **IVA** inclusa, sono **escluse** le sole **spese** di **spedizione** a **domicilio**.



SISTEMA EMBEDDED

Attraverso la nostra rivista e le pubblicazioni in CD-Rom, ci siamo più volte occupati di **microprocessori**, per la precisione degli **ST6**, degli **ST7** e dei **PIC**, illustrandone le caratteristiche e le modalità di programmazione.

Molti lettori ci hanno contattato ringraziandoci per la grande chiarezza con cui abbiamo spiegato l'utilizzo di tali microcontrollori, con i quali sono riusciti a realizzare validi sistemi di controllo.

Altri, più esperti, ci hanno tuttavia segnalato la necessità di qualcosa in più e, precisamente, di una **scheda** che, oltre al microcontrollore, **incorpori** delle "interfacce tra il microcontrollore ed il mondo esterno" per rendere immediata la realizzazione di **sistemi** di **controllo**.
E' ciò che normalmente viene definito dagli addetti ai lavori un **sistema embedded a microcontrollore**, dove il controllore ed i circuiti di interfaccia a sensori e trasduttori sono integrati in un'unica scheda elettronica.

Poiché, inoltre, ci è stata richiesta la possibilità di impiego di una tale scheda anche in contesti industriali, ci siamo mobilitati per cercare un produttore in grado di fornirci un **sistema embedded** (di seguito adotteremo l'abbreviazione **S.E.**) che fosse non solo già montato, ma anche **certificato CE**.

Il **sistema embedded** che vi proponiamo, avendo uscite esclusivamente a relè, si adatta a tutti quei contesti in cui i comandi richiesti dal sistema da controllare sono di tipo **on/off**.

Questo sistema, che ci è stato fornito dalla **Eptar s.r.l.** e che noi vi proponiamo con la sigla **KM2107**, risponde a tutte le esigenze sopra elencate e ci ha convinto non solo per il buon rapporto qualità-prezzo, ma specialmente per la versatilità e la semplicità di programmazione.

Nota: chi desiderasse conoscere la Eptar, azienda specializzata nel settore delle macchine automatiche, può collegarsi al sito **www.eptar.it**.

a MICROCONTROLLORE

In questo articolo presentiamo un semplice, ma completo sistema elettronico a microcontrollore facilmente programmabile in linguaggio Basic, che consente applicazioni anche di tipo industriale, perché già certificato CE. La sua semplicità di programmazione inoltre, ne permette l'uso anche ai non esperti di microcontrollori ed ai più impacciati nell'uso del PC.

CARATTERISTICHE del S.E. KM2107

Cuore del **S.E. KM2107** è un **microcontrollore Atmel AtMega8535L** di tipo **AVR** (**A**dvanced **V**irtual **R**isc), ossia in grado di eseguire un'istruzione per ogni impulso di clock.
Il **S.E.** interfaccia il microcontrollore con il "mondo esterno" tramite:

- **6 uscite** a **relè**
- **8 ingressi** per **segnali** digitali di tipo **TTL**
- **1 ingresso/uscita TTL/analogico**
- **2 ingressi analogici** diretti al convertitore **ADC** a 10 bit interno al microcontrollore

Il sistema è **programmabile** per ottemperare alle specifiche esigenze in modo semplicissimo con un personal computer, sul quale un **software dedicato** permette di **scrivere** i programmi con un linguaggio ad "alto livello", che non richiede cioè una conoscenza approfondita delle caratteristiche del microcontrollore e quindi nemmeno delle sue "istruzioni macchina", e di **scaricarli**, tramite la porta parallela, nella memoria del microcontrollore.

INTERFACCIABILITA' con l'ESTERNO

Il **S.E.** si presenta come una scatola sul cui **pannello frontale** ci sono un display a 16x2 righe e tre pulsanti "pellicolari" o a membrana (vedi fig.1).
La **parte posteriore** della scatola rende invece accessibili due connettori a 14 contatti cadauno ai quali corrispondono i segnali indicati in fig.2.

Più precisamente al connettore **CONN.A** sono collegati internamente **sei relè meccanici** da **30 Vdc** o **230 Vac 5 ampere**, i cui contatti sono normalmente aperti.



Fig.1 Foto ripresa di fronte del sistema embedded siglato KM2107.

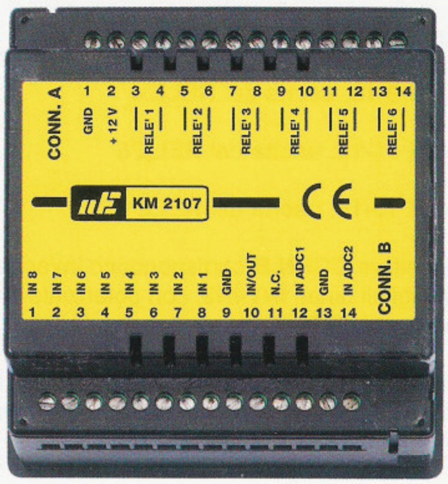


Fig.2 Il sistema embedded KM2107 visto dal lato dei due connettori.

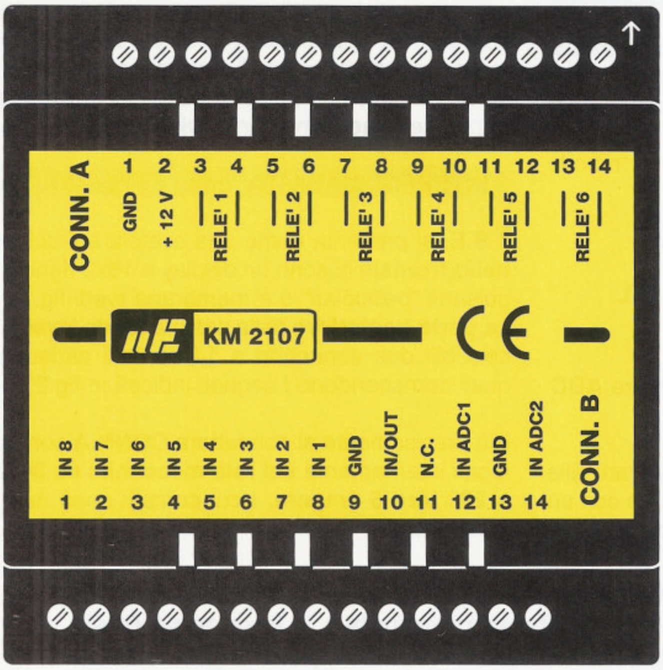


Fig.3 Disegno a grandezza naturale della parte posteriore del sistema di controllo KM2107, con i due connettori a 14 morsetti. Quando attaccate l'etichetta inclusa nel kit, fate corrispondere alla freccia presente sulla scatola, qui riprodotta in bianco, il morsetto 14 del CONN.A, altrimenti invertirete le entrate con le sei uscite a relè.
Le corrispondenze tra morsetti e segnali sono ampiamente descritte nell'articolo.

Connettore CONN.A

Morsetti 1-2: collegamento per l'**alimentazione** che può essere di **12 Vca** o **12 Vcc**; in questo caso il polo **negativo** va collegato al **morsetto 1**, che rappresenta il potenziale di massa (**GND**) del **S.E.**

Morsetti 3-4: **uscita** del **RELE'1**

Morsetti 5-6: **uscita** del **RELE'2**

Morsetti 7-8: **uscita** del **RELE'3**

Morsetti 9-10: **uscita** del **RELE'4**

Morsetti 11-12: **uscita** del **RELE'5**

Morsetti 13-14: **uscita** del **RELE'6**

Al connettore **CONN.B** corrispondono invece 8 ingressi digitali binari **IN1-IN8**, con potenziale riferito alla massa dell'alimentazione.

La massa dell'alimentazione è prelevabile dai morsetti **9** e **13** dello stesso connettore, oltre che dal già citato morsetto **1** del **CONN.A**.

Al connettore **CONN.B** corrisponde anche un ingresso-uscita TTL/analogico, che abbiamo chiamato **IN/OUT Analog/TTL** e due ingressi analogici denominati **INADC1-INADC2**.

Connettore CONN.B

Morsetto 1: ingresso **IN8**

Morsetto 2: ingresso **IN7**

Morsetto 3: ingresso **IN6**

Morsetto 4: ingresso **IN5**

Morsetto 5: ingresso **IN4**

Morsetto 6: ingresso **IN3**

Morsetto 7: ingresso **IN2**

Morsetto 8: ingresso **IN1**

Morsetto 9: massa **GND**

Morsetto 10: ingresso/uscita **IN/OUT Analog/TTL**

Morsetto 11: morsetto libero per facilitare la connettività con il mondo esterno

Morsetto 12: ingresso **INADC1**

Morsetto 13: massa **GND** replicata per facilitare la connettività

Morsetto 14: ingresso **INADC2**

In fig.3 abbiamo riprodotto i due connettori con le corrispondenze tra morsetti e segnali presenti.

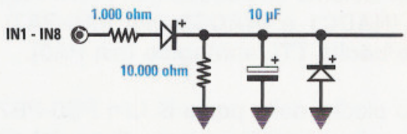


Fig.4 Gli otto ingressi digitali del connettore CONN.B sono tutti di tipo TTL e, come esemplificato in fig.8, ognuno di essi è connesso ad un particolare piedino del micro tramite questa rete di protezione.

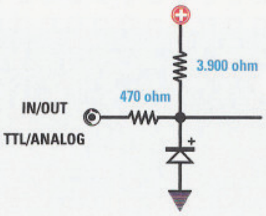


Fig.5 Il morsetto 10 del CONN.B, che corrisponde all'entrata-uscita di tipo Analog/TTL, è connesso tramite questa rete al piedino 37 della porta A (cioè, come visibile in fig.7, al piedino PA0).

Tutti gli otto ingressi digitali (da **IN1** a **IN8**) sono di tipo **TTL** ed ognuno di essi è connesso ad un diverso piedino del microcontrollore Atmel-AVR non direttamente, ma tramite una rete di protezione (vedi fig.4).

Il morsetto **Analog/TTL** invece, è connesso tramite una rete come quella di fig.5.

Gli ingressi **INADC1** e **INADC2** sono connessi al convertitore **ADC** tramite due reti di condizionamento con resistenza d'ingresso da **44.000 ohm**.
Queste reti sono tali da far corrispondere all'intero range di conversione a 10 bit dell'ADC interno al microcontrollore (da **0** a **1111111111**) segnali variabili da **0** a **5 volt**.

Il connettore siglato **CONN.C**, che si trova su un lato del contenitore, serve per collegare il **S.E.** alla **porta parallela** del **computer** nella fase di programmazione del microcontrollore.

IL MICROCONTROLLORE ATMEL-AVR

Nel seguito cercheremo di fornire una descrizione delle caratteristiche del microcontrollore **AtMega8535L-AVR** limitandoci alle sole caratteristiche che è necessario conoscere per l'uso nell'ambito di questo **sistema embedded**.
Per un approfondimento rimandiamo al datasheet del microcontrollore, liberamente scaricabile dal sito internet del produttore:

www.atmel.com

Nota: nel CD-Rom abbinato al S.E. **KM2107** trovate il collegamento al **datasheet** in formato **.pdf** del microcontrollore.

Si tratta di un microcontrollore con bus dati a 8 bit che prevede 130 possibili istruzioni macchina.

Il **clock**, cioè l'oscillatore che stabilisce l'intervallo temporale tra l'esecuzione di una istruzione macchina e la successiva, è a **8 MHz** ed il numero di istruzioni eseguibili per unità di tempo è di **8 MIPS** (8 milioni di istruzioni eseguite in un secondo).

Il microcontrollore dispone di:

– una **memoria non volatile** da **8 Kbytes**; circa 8000 locazioni a disposizione del programma da eseguire, che non si deve cancellare ogni volta che si toglie l'alimentazione al sistema;

– una **memoria SRAM da 512 bytes volatile** da utilizzare per memorizzare i dati che devono essere mantenuti limitatamente ad una sessione di esecuzione del programma e che vengono cancellati senza creare malfunzionamenti ogni volta che al circuito viene tolta l'alimentazione;

– una memoria **EEPROM da 512 bytes non volatile** e cancellabile solo facendo eseguire al microcontrollore apposite istruzioni; va utilizzata per contenere i dati che devono essere mantenuti anche se il sistema viene spento: si pensi, ad esempio, ad un conteggio delle ore di accensione del sistema stesso o ad una tabella.

Come visibile in fig.6, il processore **ATMEL 8535L** è un processore a **44 piedini** di cui **4** (vedi piedini 6-18-28-39) utilizzati per la connessione a **massa** e **5** (vedi piedini 5-17-27-29-38) per connettere l'alimentazione a **+5 Vcc** a varie parti del circuito interno. Ad esempio, il piedino 29 porta la Vcc all'ADC interno, che la userà come riferimento in tensione per la conversione.

Il **piedino 4** è quello di **reset**, mentre ai **piedini 7-8** è collegato il **quarzo** per la generazione dell'oscillazione di clock.

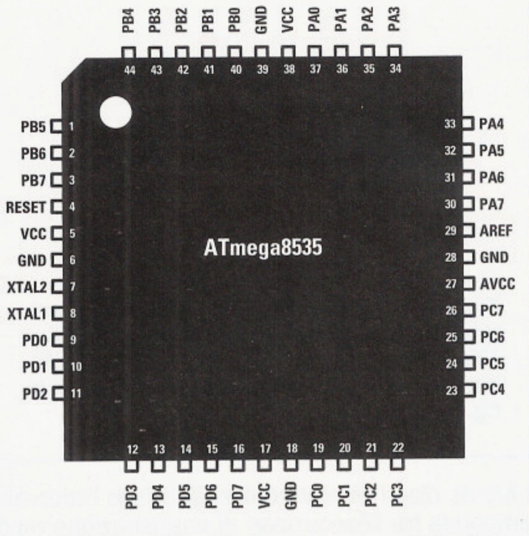


Fig.6 Connessioni viste da sopra del micro AtMega8535L. Sotto lo schema a blocchi.

I rimanenti **32** piedini costituiscono **4 porte** di comunicazione con l'esterno da **8 bit ciascuna.**

Alla **porta A** fanno capo **5** degli otto **ingressi binari** del sistema embedded (pin PA1-PA5), i **2** ingressi **INADC1** e **INADC2** (pin PA6-PA7) e l'**ingresso/uscita TTL/analogico** (pin PA0).

Gli otto piedini della **porta B** (pin PB0-PB7) sono interamente utilizzati per la gestione del display e per la comunicazione con il computer tramite il quale il micro dovrà essere programmato.

Alla **porta C** fanno capo **4** dei sei **relè** (pin PC0-PC3), **3** degli otto **ingressi digitali** (pin PC5-PC7) e il **diodo led** posto sotto il pulsante T1 (pin PC4).

Alla **porta D** fanno, infine, capo **2** dei sei **relè** (pin PD6-PD7) e i **3 pulsanti** (pin PD2-PD4).
Dei rimanenti piedini di **porta D**, uno (pin PD5) non è utilizzato e gli altri due (pin PD0-PD1) sono usati per la comunicazione con il personal computer.

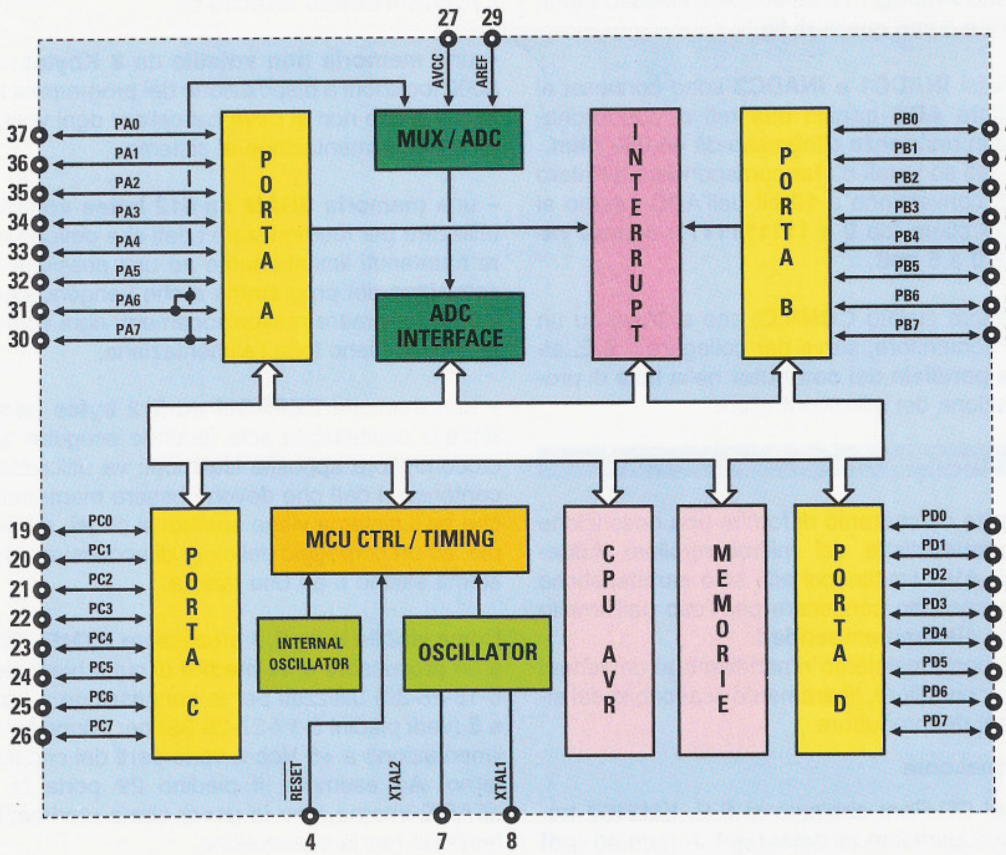


Fig.7 Schema a blocchi del microcontrollore della Atmel siglato AtMega8535L. Nel CD-Rom che abbiamo preparato, trovate il datasheet completo del micro in formato .pdf.

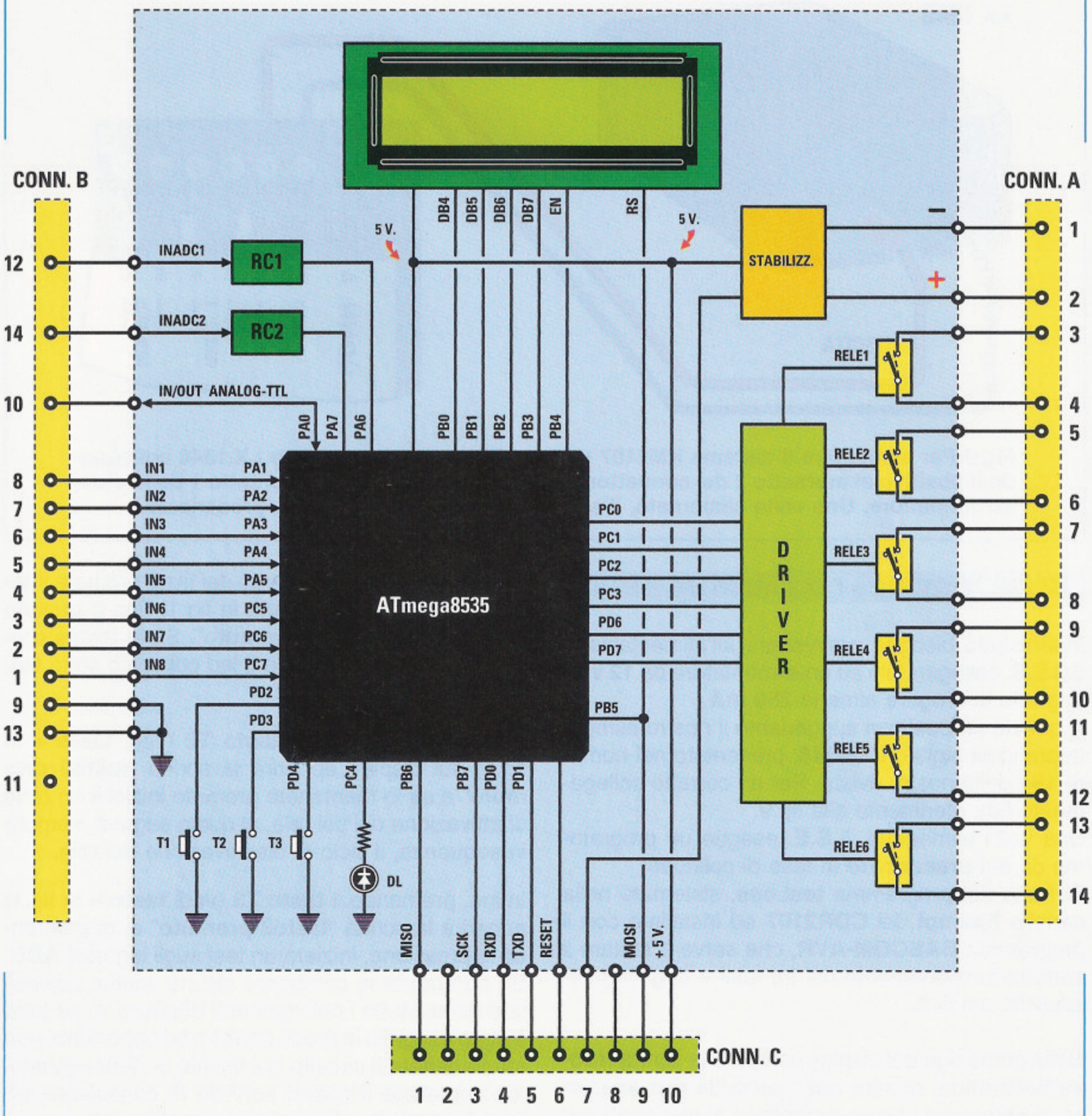


Fig.8 Schema a blocchi del sistema embedded KM2107. Il micro ha ben 4 porte di comunicazione con l'esterno che consentono di gestire un display LCD a 2 righe 16 caratteri, sei relè, otto ingressi digitali binari, due ingressi ADC, un ingresso/uscita Analog/TTL, tre tasti ed un diodo led. Attraverso il connettore CONN.C è possibile programmare questo sistema con programmi scritti in basic utilizzando il software BASCOM-AVR.

Per non confondere il lettore conviene sottolineare subito che per chi programma il S.E. seguendo i nostri suggerimenti, non è necessario conoscere tutte le informazioni che vi stiamo dando, ma solo che sono disponibili dei relè, degli ingressi, un display e tre pulsanti, perché ad ognuno di questi verrà dato un "nome" opportuno, come vedrete nel seguito dell'articolo, al quale basterà riferirsi.
Queste informazioni possono invece servire a chi vorrà modificare il sistema embedded per renderlo ancora più versatile e rispondente ad esigenze molto specifiche e particolari.

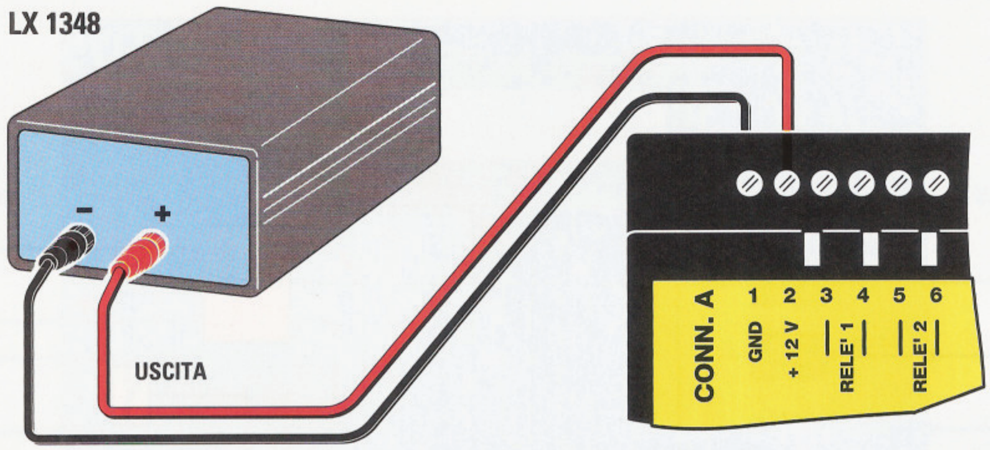


Fig.9 Per alimentare il sistema KM2107 potete utilizzare l'alimentatore LX.1348 collegando il positivo al morsetto 2 del connettore CONN.A ed il negativo al morsetto 1 dello stesso connettore. Una volta alimentato, il sistema esegue un programma precaricato.

ALIMENTAZIONE e COLLAUDO del S.E.

Innanzitutto bisogna provvedere all'alimentazione del **S.E.** collegandolo ad un alimentatore da **12 volt** in grado di erogare almeno **250 mA**.
A questo proposito vi suggeriamo il nostro alimentatore in kit siglato **LX.1348**, presentato nel numero **194** della nostra rivista. Per un corretto collegamento fate riferimento alla fig.9.
Una volta alimentato, il **S.E.** esegue un programma da noi **precaricato** in fase di collaudo.
Si tratta del programma **test.bas**, sistemato nella cartella **Esempi** del **CDR2107** ed installato con il programma **BASCOM-AVR**, che serve a testare il corretto funzionamento dei tre tasti e degli ingressi/uscite del **S.E.**.

Nella prima riga del display compare la scritta **NuovaElettronica**, mentre nella seconda riga appaiono in sequenza i messaggi relativi ai test che il microcontrollore sta eseguendo sugli ingressi numerati da **IN1** ad **IN8**.
Poiché, come abbiamo già spiegato, gli otto ingressi digitali TTL sono normalmente bassi (vedi fig.4), i messaggi evidenzieranno lo stato logico **basso** dell'ingresso.
Per cambiare lo stato logico basterà fornire all'ingresso desiderato un segnale TTL alto, che si può ottenere collegando tra i **+12 V** dell'alimentatore e l'**ingresso** una resistenza da **15.000 ohm**.

Se, ad esempio, collegate la resistenza tra i **+12 V** ed il morsetto **8** del **CONN.B** (vedi fig.10), quando il microcontrollore testa l'ingresso **IN1**, sul display viene visualizzata la scritta **IN1 alto**.

Per testare il funzionamento dei tasti, premete il **tasto T1** (vedi **tasto freccia** in fig.1) fino a quando non compare "**tasto1 premuto**". Se lo tenete premuto si accenderà anche il led collocato sotto tale tasto, per poi spegnersi.

Se, invece, premete il **tasto T2** (vedi **tasto +** in fig.1) sul display apparirà la scritta "**tasto2 premuto**" e se lo mantenete premuto inizierà un ciclo di attivazione dei sei relè, al quale seguirà, sempre in sequenza, il ciclo di disattivazione dei relè.

Infine, premendo il **tasto T3** (vedi **tasto –** in fig.1) apparirà la scritta "**tasto3 premuto**" e, mantenendo la pressione, inizierà un test sugli ingressi **ADC**.
Se non dovesse comparire alcuna scritta, controllate innanzitutto i collegamenti effettuati e, se tutto è stato eseguito in modo corretto ed opportuno, non manomettete il circuito col rischio di danneggiarlo, ma contattate il nostro servizio di consulenza affinché possiamo darvi alcuni suggerimenti.

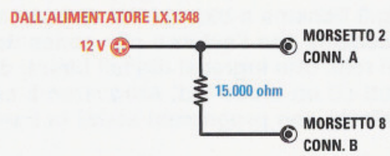


Fig.10 Gli otto ingressi digitali TTL hanno normalmente stato logico basso. Per portare l'ingresso allo stato logico alto, bisogna collegare una resistenza da 15.000 ohm come esemplificato nel disegno per IN1, che fa capo al morsetto 8 di CONN.B.

IL COMPILATORE "BASCOM-AVR"

Per programmare il **S.E.** che vi stiamo presentando si può utilizzare un qualunque software o un insieme di softwares, che consenta la stesura (in inglese editing) del programma ed il trasferimento dello stesso nella memoria del microcontrollore Atmel-AVR.
Esistono softwares che consentono la programmazione in linguaggio assembler ed altri che prevedono l'uso di linguaggi a più "**alto livello**" (come il **C++** o il **basic**), cioè in linguaggi indipendenti dal tipo di microcontrollore che si desidera programmare e che, quindi, pur richiedendo la conoscenza delle principali caratteristiche hardware, consentono di scrivere il programma per un microcontrollore senza doverne conoscere il set di istruzioni in linguaggio assembler.

Una volta scritto il **sorgente** (cioè il codice di programma così come è scritto dal programmatore) con codice "di alto livello", uno specifico software, detto **programma compilatore**, provvede alla traduzione del codice ad "alto livello" in "codice macchina", l'unico codice che il microcontrollore è in grado di capire.

Noi abbiamo deciso di avvalerci del software **BASCOM-AVR** (prodotto dalla ditta MCS Electronics) che, oltre a consentire l'**editing** di programmi (in linguaggio BASIC) e ad occuparsi della **compilazione** per ottenere un codice per microcontrollori Atmel-AVR, mette a disposizione funzioni di **debug** (ossia segnalazione di possibili errori commessi dal programmatore), di **simulazione** e di **invio del codice** al microcontrollore del S.E.

Il software BASCOM-AVR va installato su un PC che disponga delle seguenti caratteristiche minime:

- Processore Pentium 166MMX o superiore
- Ram 32 Mb
- Spazio libero su HD 200 Mb
- Sistema operativo Windows98SE o più recente
- Presenza della porta parallela

BASCOM-AVR può essere liberamente scaricato nella **versione 1.11.8.1 Demo**, la cui unica limitazione consiste nel precludere la creazione di programmi con più di 4 k linee di codice in linguaggio macchina, che sono comunque più che sufficienti per la maggior parte degli usi a cui il sistema embedded si presta.
La versione demo si può scaricare dal sito:

www.mcselec.com

Dallo stesso sito può essere scaricato anche il **manuale d'uso** nelle versioni **completa** e **ridotta**.

Pensando a quanti non hanno possibilità di connettersi ad Internet, abbiamo preparato il CD-Rom **CDR2107** contenente, oltre al programma BASCOM-AVR in versione demo ed al suo manuale di istruzioni:

- il datasheet in formato .pdf del microcontrollore **AtMega8535L**
- questo stesso articolo in formato .pdf
- alcuni utili esempi per far comprendere ai meno esperti la programmazione in basic
- alcune applicazioni pratiche per il KM2107

Nel seguito non approfondiremo le caratteristiche del linguaggio Basic e del processore AtMega8535L (demandiamo questo studio al lettore più interessato) per lasciare spazio alla descrizione del S.E., all'installazione ed uso della piattaforma BASCOM-AVR e ad alcuni esempi che vi permetteranno di utilizzare subito il S.E.

LA LIBRERIA "ione.bas"

La possibilità di utilizzare il **linguaggio basic**, pur semplificando notevolmente la programmazione del microcontrollore **Atmel-AVR**, richiede comunque la conoscenza, da parte del programmatore, delle connessioni tra il microcontrollore e gli altri componenti del S.E.

Ad esempio, per far eccitare il relè collegato ad un piedino del microcontrollore, bisogna conoscere l'indirizzo della porta di uscita del microcontrollore a cui tale pin fa capo, nonché l'identificativo di tale pin nell'ambito di tale porta.

Per semplificare al massimo la programmazione del sistema, abbiamo pensato di racchiudere le informazioni relative alle connessioni del microcontrollore nell'ambito del S.E. nel **file di libreria ione.bas**, che deve essere incluso ad ogni programma. Gli esempi a seguire chiariranno le modalità per ottenere tale aggiunta.

Nota: il file **ione.bas** è presente nel **CDR2107**, ma non è allegato al programma BASCOM-AVR scaricabile da internet. Per chi non acquista il CD, questo file è inoltre disponibile sul nostro sito, nella sezione download.

Ad esempio, sapendo che ai morsetti 3 e 4 del connettore **CONN.A** è connesso il contatto normalmente aperto del **RELE'1**, per far chiudere tale contatto sarà sufficiente scrivere nel sorgente l'istruzione basic:

```
rele1 = attivo
```

A	'NON MODIFICARE QUESTO FILE !!!!! 'contiene l'inizializzazione del basic plc 'e va sempre incluso all'inizio del 'programma principale	Questo blocco contiene un commento che ci ricorda che questo file va incluso in ogni programma destinato al S.E.
B	$crystal = 8000000 'frequenza del quarzo	Definizione della frequenza del clock del sistema, cioè del quarzo collegato tra i piedini 7-8
C	Config Lcdbus = 4 Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portb.0 , Db5 = Portb.1 , Db6 = Portb.2 , Db7 = Portb.3 , E = Portb.4 , Rs = Portb.5 Config LCD = 16 * 2	Istruzioni per la configurazione del display LCD. Grazie a ciò, per far apparire sul display una scritta basta usare le istruzioni basic "Lcd" e "Locate".
D	**Tasto1** Alias Pind.2 'nome di T1 **Tasto2** Alias Pind.3 'nome di T2 **Tasto3** Alias Pind.4 'nome di T3 **Led** Alias Portc.4 'nome del led in T1 **Rele1** Alias Portc.3 'nome del relè1 **Rele2** Alias Portc.2 'nome del relè2 **Rele3** Alias Portc.1 'nome del relè3 **Rele4** Alias Portc.0 'nome del relè4 **Rele5** Alias Portd.7 'nome del relè5 **Rele6** Alias Portd.6 'nome del relè6 **In1** Alias Pinc.5 'nome dell'ingresso IN1 **In2** Alias Pinc.6 'nome dell'ingresso IN2 **In3** Alias Pinc.7 'nome dell'ingresso IN3 **In4** Alias Pina.5 'nome dell'ingresso IN4 **In5** Alias Pina.4 'nome dell'ingresso IN5 **In6** Alias Pina.3 'nome dell'ingresso IN6 **In7** Alias Pina.2 'nome dell'ingresso IN7 **In8** Alias Pina.1 'nome dell'ingresso IN8	Istruzioni per assegnare dei nomi agli indirizzi relativi ai piedini delle porte del micro. Ad esempio: con Rele1 ci si riferisce al primo relè; con In3 ci si riferisce al terzo degli otto ingressi TTL; con Tasto3 ci si riferisce al terzo pulsante e, infine, Led è il nome del led situato sotto il tasto 1 (cioè T1).
E	Config Adc = Single , Prescaler = Auto	Istruzioni per configurare il convertitore da analogico a digitale
F	**Attivo** Alias **1** 'definizioni utili per **Disattivo** Alias **0** 'accendere e spegnere i relè **Acceso** Alias **0** 'definizioni per accendere e **Spento** Alias **1** 'spegnere il led su T1 **Premuto** Alias **0** 'definizioni utili per leggere **Rilasciato** Alias **1** 'lo stato dei pulsanti **Alto** Alias **1** 'definizioni utili per leggere **Basso** Alias **0** 'lo stato degli ingressi	Queste istruzioni assegnano ai valori logici "0" e "1" dei nomi comodi per l'uso nei diversi contesti. Allo stato logico 1 sono assegnati: attivo, spento, rilasciato e alto e quindi nei programmi si potrà scrivere: Rele1 = attivo Led1 = spento Tasto1 = rilasciato al posto delle meno comprensibili istruzioni: Rele1 = 1 Led1 = 1 Tasto1 = 1 che potrebbero far erroneamente credere, a chi non conosce questo sistema, che il relè è attivo (vero), che il led è acceso (falso) e che il tasto 1 è premuto (falso)

G	`Declare Sub Init_basicplc`
	
	`Declare Function Adc1() As Word`
	`Declare Function Adc2() As Word`
		Queste istruzioni definiscono i nomi della subroutine e delle funzioni elencate ai blocchi I, L, ed M.

H	`Init_basicplc       'inizializza la scheda e salta` `Goto Go_basicplc    'al main program dell'utente`	Questo blocco, insieme al blocco N, rappresenta il codice del programma ioNE.bas, che esegue la subroutine Init_basicplc, che configura le porte del micro in accordo con le specifiche delle morsettiere del S.E. e salta alla "fine del programma". Includere il file ioNE.bas in un programma significa eseguirlo e permettere, all'interno del programma, l'uso delle funzioni e dei nomi in esso definiti.

I	`Sub    Init_basicplc()'routine di inizializzazione`
	`       Porta = 0        '0000 0000`
	`       Ddra  = 0        '0000 0000`
	`       Portb = 192      '1100 0000`
	`       Ddrb  = 63       '0011 1111`
	`       Portc = 16       '0001 0000`
	`       Ddrc  = 31       '0001 1111`
	`       Portd = 28       '0001 1100`
	`       Ddrd  = 226      '1110 0010`
	`       Start Adc`
	`       Cls`
	`End    Sub`
		Istruzioni per inizializzare le porte del microcontrollore

L	`Function Adc1() As Word   'ADC1 è collegato alla`
	`       Local X As Word    'porta A pin 7`
	`       X = Getadc (7)`
	`       Adc1 = X`
	`End Function`
		Le istruzioni definite in questo blocco come nel blocco seguente (M) permettono una semplice gestione degli ingressi INADC1 e INADC2.
		Se, ad esempio, si desidera leggere il numero corrispondente alla conversione in digitale del valore analogico presente all'ingresso INADC1, basta scrivere:
		Dim valore 1 as word
		valore1 = adc1()
		All'interno della variabile valore1, definita come word (cioè 2 byte, dal momento che l'ADC è a 10 bit) viene trasferito il valore presente all'ingresso INADC1 opportunamente campionato e convertito in forma binaria.

M	`Function Adc2() As Word   'ADC2 è collegato alla`
	`       Local X As Word    'porta A pin 6`
	`       X = Getadc (6)`
	`       Adc2 = X`
	`End Function`
		Le istruzioni definite in questo blocco come nel blocco precedente (L) permettono una semplice gestione degli ingressi INADC1 e INADC2.

N	`Go_basicplc:`	Vedi blocco H

Fig.11 In azzurro il listato completo delle istruzioni in linguaggio basic del programma IONE.BAS, che contiene tutte le informazioni sulle connessioni del microcontrollore.

Se invece si desidera che alla pressione del tasto T1 corrisponda la chiusura del RELE'1, basta scrivere le istruzioni:

```
if tasto1 = premuto then
rele1 = attivo
endif
```

Se poi si vuole avere un ciclo di apertura e chiusura del RELE'1 con un tempo di apertura di 2 secondi ed un tempo di chiusura di 3 secondi, ciclo che inizi alla pressione del tasto T1 e termini quando viene premuto il tasto T2, basta scrivere:

```
inizio:
        if      tasto1 = premuto then
                rele1 = attivo
                waitms 3000
                rele1 = disattivo
                waitms 2000
        end     if
        if      tasto2 = premuto then
                goto fine
        end     if
        goto    inizio
fine:
```

Ovviamente nessuno adotterebbe mai il codice sopra riportato in quanto:

– richiede che venga mantenuto premuto un tasto fino a che non viene eseguita la procedura che ne controlla lo stato;

– non viene considerato il fatto che la pressione del tasto può generare rimbalzi rilevati dal programma come pressioni multiple del tasto stesso;

– non considera la fase di rilascio del pulsante e quindi non discrimina tra la volontà di premerlo e l'eventualità che venga accidentalmente urtato (non tiene cioè conto del tempo di pressione del pulsante).

Nel caso di semplici sistemi di controllo la suddetta procedura può comunque essere accettata.
Non avendo, in questa sede, la pretesa di insegnarvi "a programmare", ma solo di insegnarvi ad usare il **S.E.**, lasciamo al lettore più interessato la possibilità di approfondire gli argomenti appena accennati.

Per illustrare i contenuti del file di libreria **ione.bas** ci avvaliamo del listato delle istruzioni in linguaggio basic in esso contenuto e riportato in fig.11. In tale listato abbiamo individuato dei "blocchi di codice", ognuno identificato da una lettera, e di ogni blocco abbiamo dato una breve descrizione.

PROGRAMMI ESEMPIO

Riteniamo che il modo più facile per insegnarvi a programmare il S.E. consista nel proporvi un semplice **programma-esempio**, il sorgente **exe1.bas**. Analizzeremo insieme come trasferirlo al S.E. in modo da vedere "cosa fa" e spiegarvi passo passo come ciò sia possibile.

Nel **CDR2107** abbiamo inoltre inserito altri programmi-esempio: a voi il compito di interpretarli aiutandovi con i commenti introdotti all'interno degli stessi sorgenti, nonché osservando la loro esecuzione una volta compilati e trasferiti al **S.E.**.
Tutti i programmi-esempio sono contenuti nella cartella **Esempi** del **CDR2107**, ma vengono anche automaticamente memorizzati nella directory del programma **BASCOM-AVR**, durante l'installazione della versione demo nel vostro computer.

Prima di introdurre gli esempi è dunque necessario spiegarvi la procedura per installare il software **BASCOM-AVR** e come si realizza la connessione tra il computer ed il sistema embedded **KM2107.**

INSTALLAZIONE di BASCOM-AVR

Il **software** denominato **BASCOM-AVR** si trova nel CD-Rom siglato **CDR2107**.

L'installazione del programma è guidata ed aiutandoci con le figure dalla 12 alla 17, vi mostreremo solo le fasi iniziali, perché le successive richiedono di cliccare unicamente sul tasto **Ok**, o **Yes** o **Next** nelle finestre che si susseguono via via che si procede nell'installazione.

Vi suggeriamo di non modificare il **percorso** della **directory** proposto in fase d'installazione, perché sarà più facile trovare subito i programmi di esempio da noi proposti.

Le immagini che accompagnano la descrizione dell'installazione sono state ottenute con un **computer IBM compatibile**, provvisto di sistema operativo **Windows '98** e con una scheda grafica settata per una risoluzione di **800x600 pixel** con la combinazione di colori Windows standard.

Il **browser** che abbiamo utilizzato è **Internet Explorer**, ma la procedura di installazione rimane pressoché identica se si utilizzano altri browser; ciò che può variare infatti, è solo la veste grafica delle finestre.

Dopo aver inserito il **CDR2107** nel lettore CD del vostro computer, cliccate sull'icona **Risorse del computer** presente sul desktop del vostro PC.

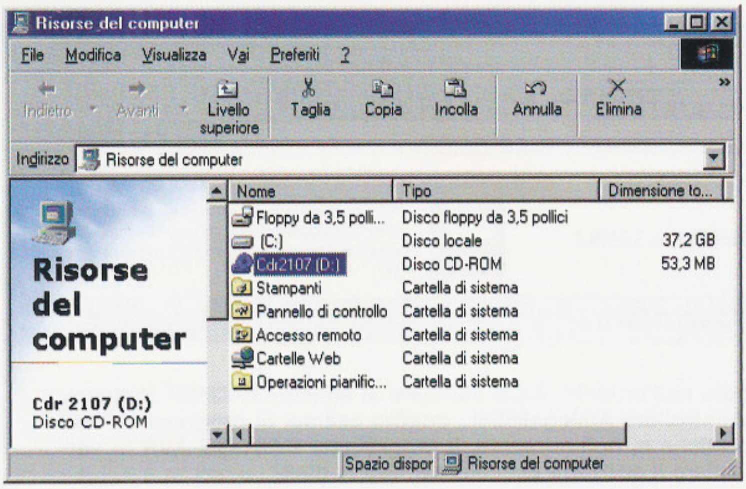


Fig.12 Dopo aver inserito il CDR2107 nel lettore CD del vostro computer, aprite il programma Risorse del computer e cliccate due volte sull'icona corrispondente al lettore CD.

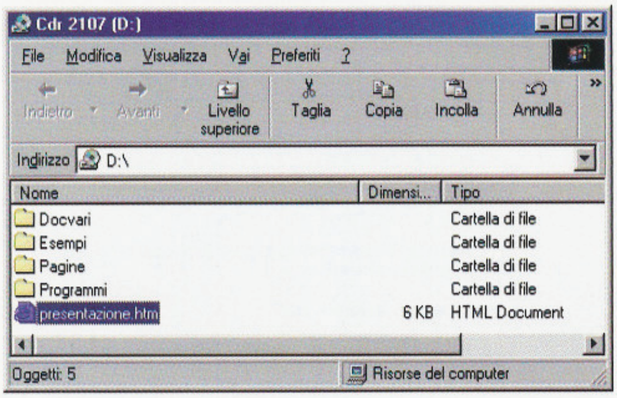


Fig.13 Nella finestra che compare a video, e che abbiamo qui riprodotto, potete vedere il contenuto del CDR2107. Oltre ad alcune cartelle di file, c'è il file presentazione.htm, sul quale dovete cliccare due volte per avviare il browser internet.

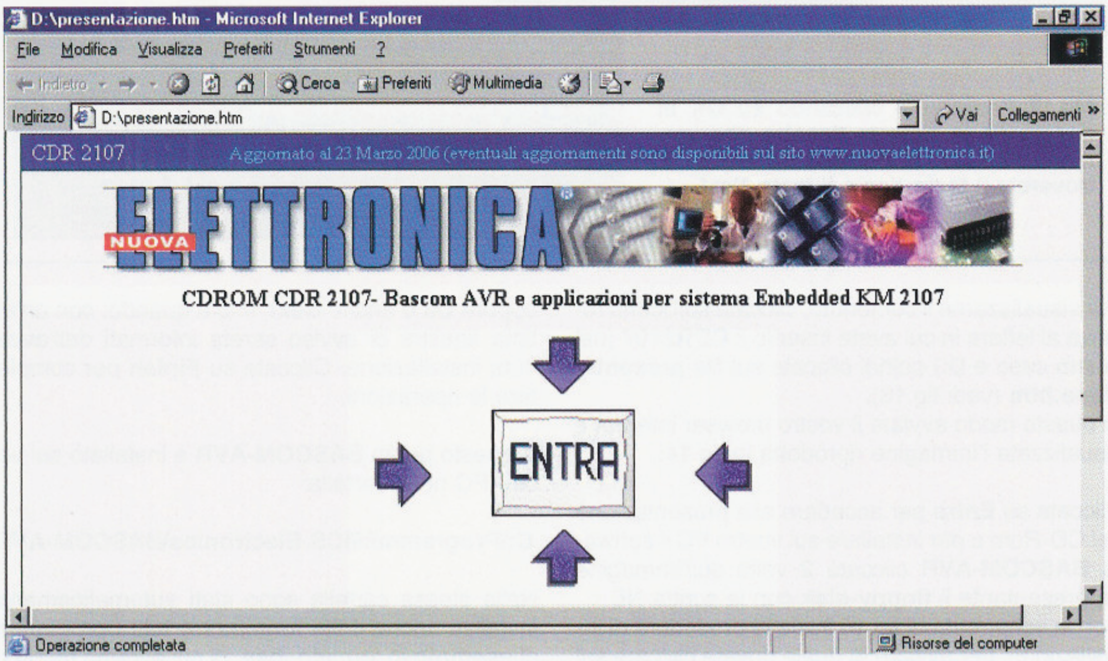


Fig.14 Come suggerisce l'immagine, per continuare cliccate sulla scritta Entra.

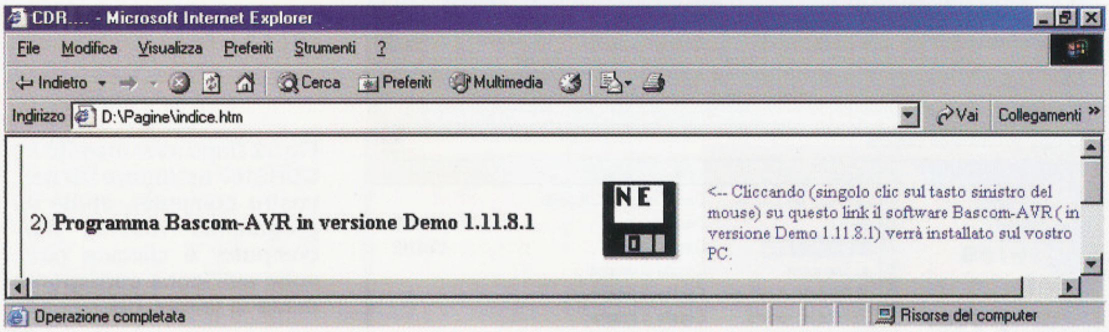


Fig.15 Come abbiamo spiegato nell'articolo, il CD abbinato al sistema KM2107 contiene, oltre al datasheet del microcontrollore AtMega8535L, quattro esempi di programmazione in basic, due applicazioni pratiche e, naturalmente, il programma BASCOM-AVR in versione demo1.11.8.1. Per installare il software cliccate sul floppy-disk.

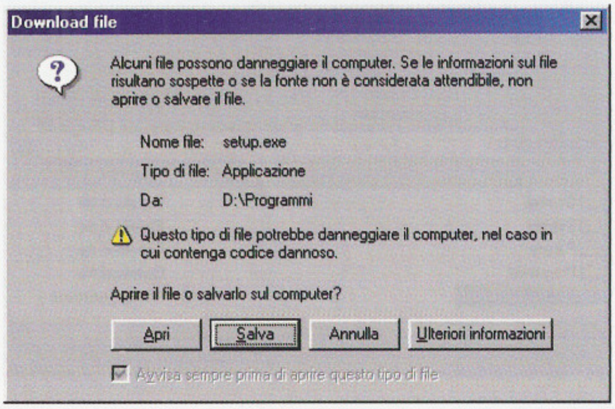


Fig.16 Come per la maggior parte dei nostri CD, anche in questo caso abbiamo ritenuto di semplificare quanto più possibile la procedura d'installazione, che per essere avviata richiede un clic sul tasto recante la scritta Apri.



Fig.17 Proseguite cliccando su OK in questa ed in tutte le finestre che verranno. In alcune, al posto del tasto OK troverete il tasto Yes o il tasto Next.

Per visualizzarne il contenuto, cliccate sull'icona relativa al lettore in cui avete inserito il **CDR2107** (nel nostro caso è **D:**) quindi cliccate sul file **presentazione.htm** (vedi fig.13).
In questo modo avviate il vostro browser internet e visualizzate l'immagine riprodotta in fig.14.

Cliccate su **Entra** per accedere alla presentazione del CD-Rom e per installare sul vostro PC il software **BASCOM-AVR** cliccate 2 volte sull'immagine rappresentante il **floppy-disk** con la scritta NE.
Con la schermata di fig.16 inizia la procedura di installazione, per avviare la quale dovete cliccare sul tasto **Apri**. Nelle schermate successive rispondete sempre affermativamente cliccando sul tasto **Yes** oppure **Ok** o anche **Next**, fino a quando, con un'ultima finestra di avviso sarete informati dell'avvenuta installazione. Cliccate su **Finish** per completare le operazioni.

A questo punto **BASCOM-AVR** è installato sul vostro PC nella cartella:

C:\Programmi\MCS Electronics\BASCOM-AVR

Nella stessa cartella sono stati automaticamente installati anche il file **ione.bas** e tutti i programmi di **esempio** in formato **.bas**, di cui avremo modo di parlare nel seguito dell'articolo e che sono disponibili anche nella cartella **Esempi** del **CDR2107**.

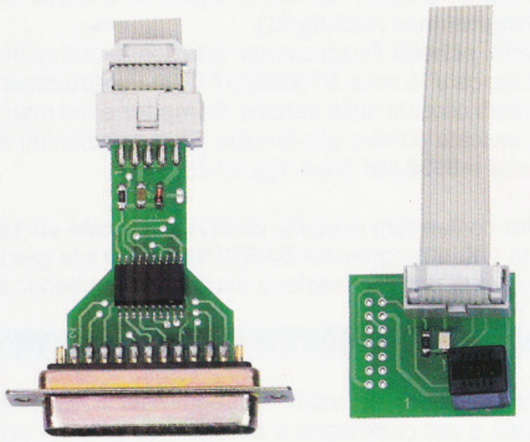


Fig.18 Il KM2107 è dotato di un cavo lungo circa un metro, visibile anche nella foto ad inizio articolo, completo degli adattatori necessari per collegarlo tra la porta parallela del personal computer o del vostro notebook (vedi foto a destra) ed il connettore CONN.C (vedi foto a sinistra).

COLLEGAMENTO del S.E. al PC

Per connettere il S.E. siglato **KM2107** al PC dovete utilizzare il cavo fornito a corredo e completo di adattatori (vedi fig.18), collegandolo tra il **CONN.C** del **S.E.** e la porta parallela del computer.

Il connettore femmina del cavo si può inserire nel **CONN.C** del **KM2107** solo in un verso, quindi non potete assolutamente sbagliarvi.

UTILIZZO di BASCOM-AVR

Per utilizzare il programma BASCOM-AVR cliccate sul pulsante **Start** presente sul desktop in basso a sinistra e seguite le indicazioni esplicative che accompagnano la fig.19.
Una volta aperto, il programma si mostra come abbiamo riprodotto in fig.20.

Per riuscire a programmare il S.E. si devono necessariamente modificare alcune **impostazioni** di BASCOM-AVR, cosa che dovrà essere effettuata ad **ogni avvio** del software.

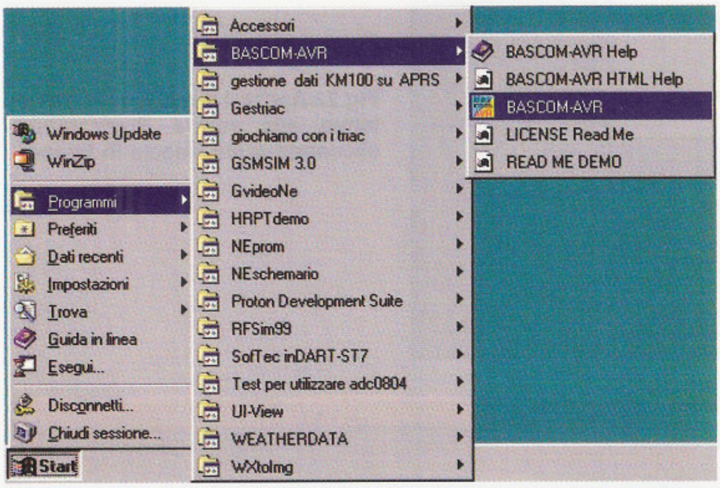


Fig.19 Per aprire il programma cliccate sul tasto Start, quindi portate il cursore sulla scritta Programmi e quando si apre il menu a discesa portate il cursore sul software BASCOM-AVR. Infine, nella casella di comando visibile a destra, cliccate sulla scritta BASCOM-AVR.

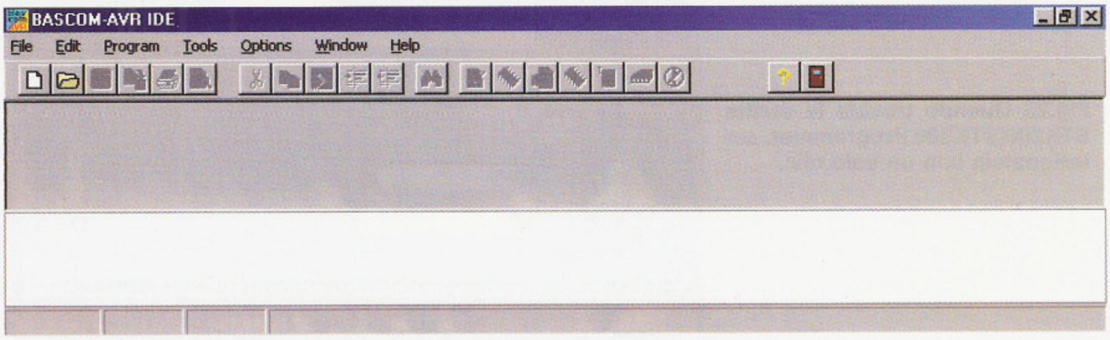


Fig.20 La figura riproduce la finestra principale del programma BASCOM-AVR ver.1.11.8.1.

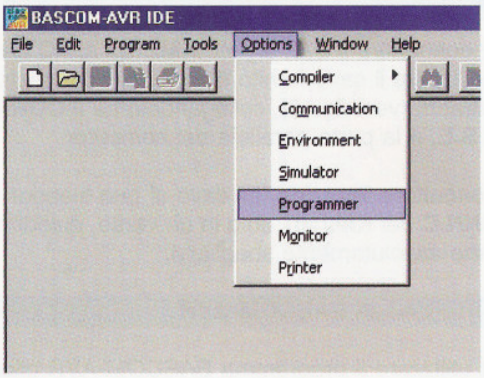


Fig.21 Tutte le volte che avviate il programma dovete modificare le impostazioni del software cliccando sulla voce di menu Options e quindi su Programmer.

Ebbene, cliccate sul menu **Options** e quindi su **Programmer** (vedi fig.21).
Nella **scheda Programmer** selezionate dal menu a cascata la voce **STK200/STK300 Programmer**, quindi cliccate sulla **scheda Compiler** e dal menu a cascata relativo alla finestra **Chip** selezionate la voce **m8535.dat** (vedi figg.22-25).

Per confermare le scelte effettuate, cliccate sul tasto **OK**: il programma **BASCOM-AVR** è ora pronto per la programmazione del sistema embedded.

PRIMO ESEMPIO: "exe1.bas"

Per imparare ad usare il programma BASCOM-AVR e per cominciare a mettere alla prova le potenzialità offerte dal S.E., consideriamo il programma-esempio denominato **exe1.bas**.
Si tratta di un programma scritto in linguaggio basic per compilatore BASCOM-AVR, utile per com-

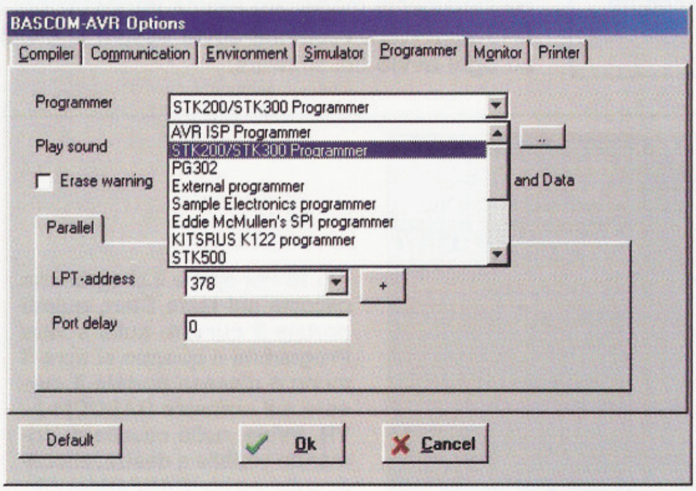


Fig.22 Aprite il menu a cascata relativo alla scritta Programmer cliccando sulla freccia in basso.

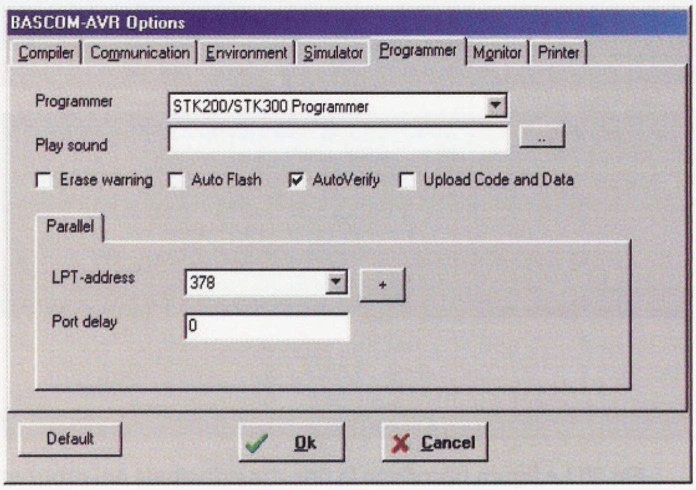


Fig.23 Quando trovate la scritta STK200/STK300 Programmer, selezionatela con un solo clic.

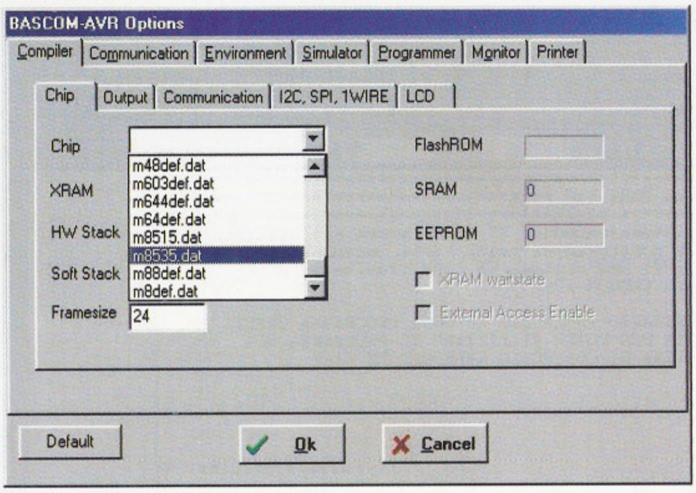


Fig.24 Cliccate sulla scheda Compiler e aprite il menu a cascata relativo alla scritta Chip.

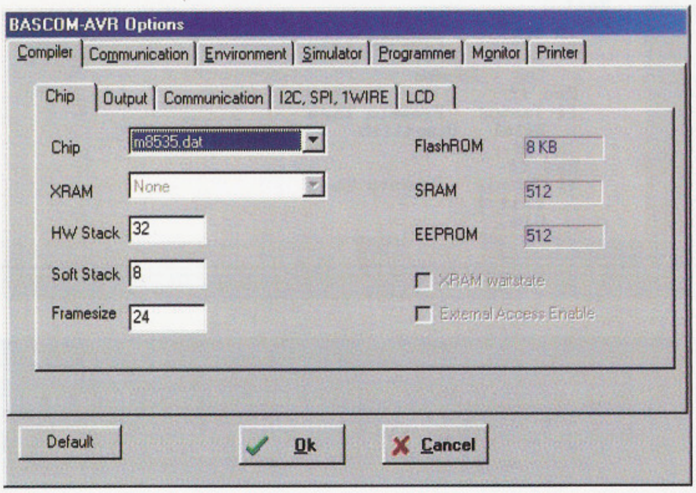


Fig.25 Quando trovate la scritta m8535.dat selezionatela. Confermate le scelte cliccando su OK.

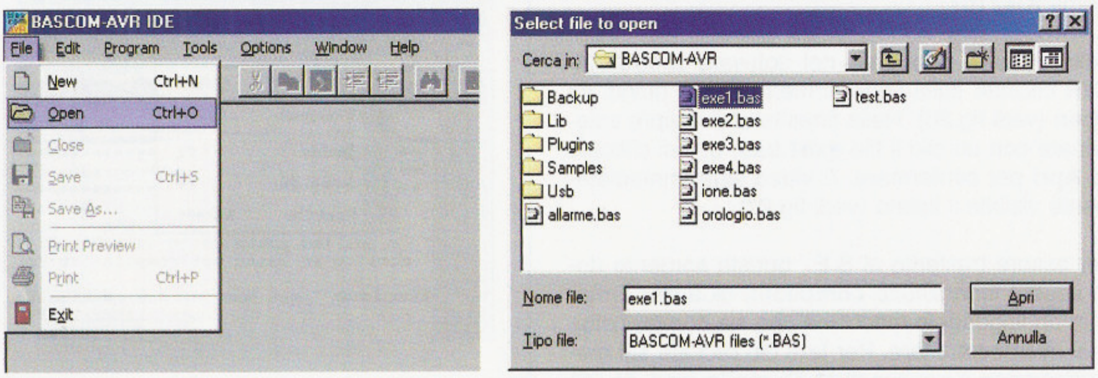


Fig.26 Per aprire uno dei programmi che vengono automaticamente installati con il software BASCOM-AVR, selezionate dal menu File il comando Open e quando si apre la finestra a destra, scegliete tra i sorgenti .bas scritti in linguaggio basic. Nell'articolo analizziamo il listato del file exe1.bas, ma sul CD trovate ampie spiegazioni di tutti i file.

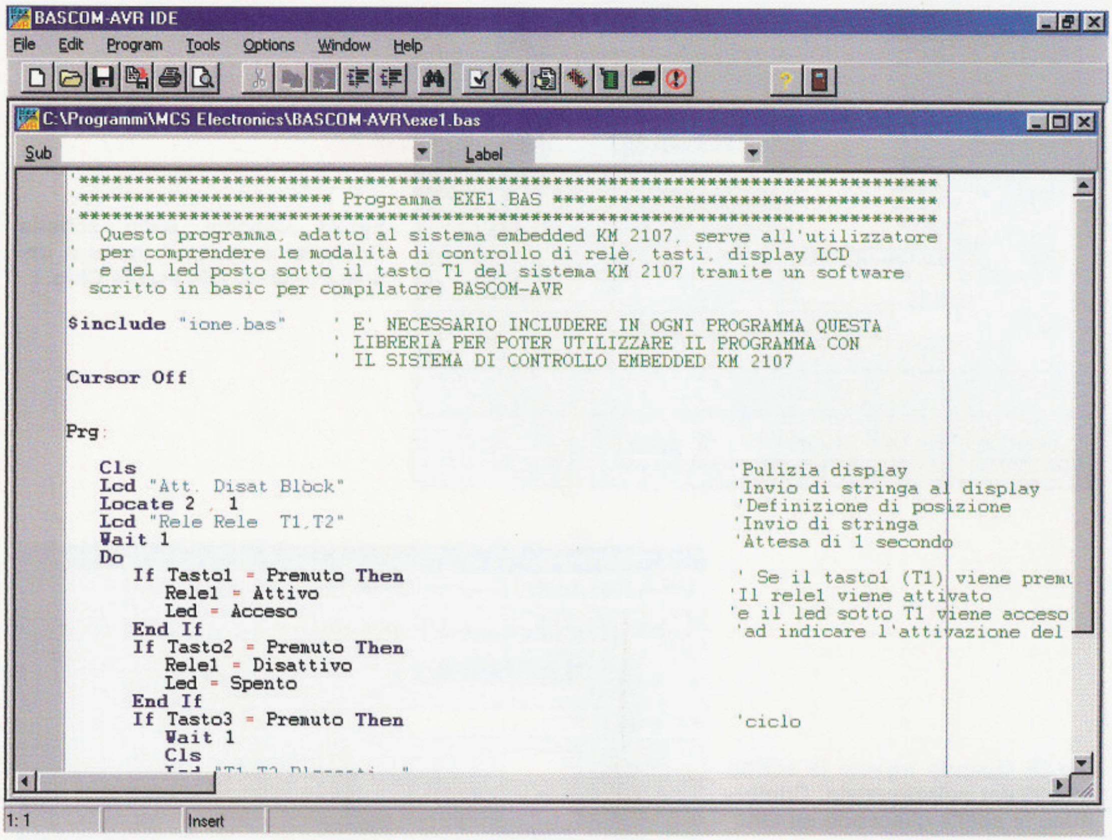


Fig.27 Ecco come si presenta il file EXE1.BAS scritto in linguaggio basic per compilatore BASCOM-AVR. Le istruzioni vere e proprie sono in blu, mentre in verde, preceduti da un apice, potete leggere i commenti. La prima istruzione serve al compilatore per accorpare al sorgente il file IONE.BAS, includendo così tutte le informazioni lì contenute.

prendere le modalità di controllo di **relè**, **tasti**, **display LCD** e del **led** posto sotto il tasto T1 del sistema **KM2107**.

Dalla finestra principale del software **BASCOM-AVR** cliccate sulla voce di menu **File** e quindi su **Open** (vedi fig.26). Nella finestra che si apre selezionate con un clic il file **exe1.bas**, quindi cliccate su **Apri** per confermare. A video sarà immediatamente visibile il listato (vedi fig.27).

Per essere trasferito al **S.E.**, questo sorgente deve essere innanzitutto **compilato**, cioè trasformato in un linguaggio macchina che sia comprensibile al microcontrollore. Per fare ciò cliccate sul menu **Program** e poi scegliete **Compile** (vedi fig.28) e verrà creato il file **exe1.hex** in linguaggio macchina per processori AVR.

Durante la compilazione viene eseguito il debug ragion, per cui se BASCOM-AVR rilevasse nel lista-

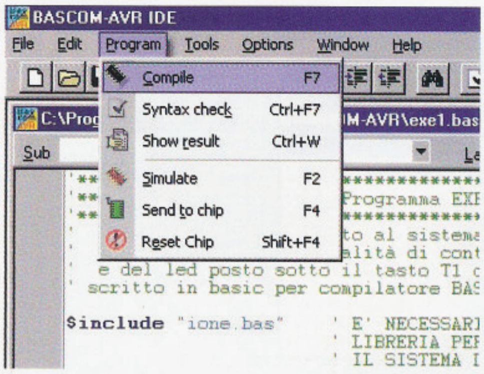


Fig.28 Per trasferire al micro un programma da voi scritto, è necessario prima compilarlo, quindi dalla voce di menu Program, cliccate sull'opzione Compile.

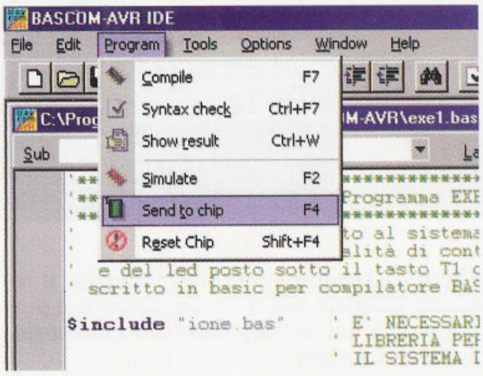


Fig.29 Se la compilazione non segnala alcun errore, potete programmare il micro. Sempre dalla voce di menu Program, selezionate con un clic Send to chip.

to dei possibili errori, lo segnalerebbe in una finestrella in basso, sotto il listato, fornendo anche le indicazioni sul numero di riga del codice in cui il probabile errore è stato commesso.

A questo punto bisogna trasferire il programma compilato al **S.E.** cliccando ancora sul menu **Program** e poi su **Send to chip** (vedi fig.29).
Si aprirà una nuova finestra in cui c'è la possibilità di osservare i contenuti delle aree di memoria interne al microcontrollore.

Se compare un messaggio di errore del tipo **Could not identify chip...** significa che non c'è comunicazione tra PC e S.E..
Ciò potrebbe dipendere da collegamenti mal effettuati, quindi per prima cosa controllateli, oppure dal non avere configurato correttamente BASCOM-AVR come precedentemente spiegato o anche dal non aver alimentato (o averlo fatto in modo non cor-

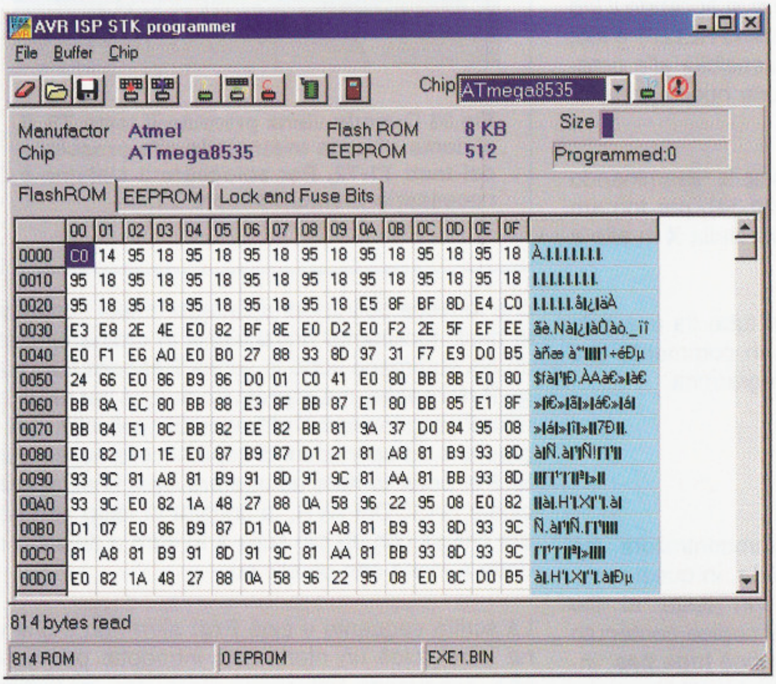


Fig.30 Con il comando di fig.29, si apre la finestra con i contenuti delle aree di memoria.

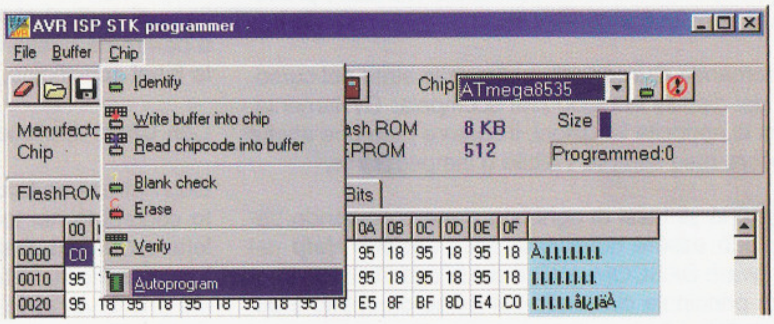


Fig.31 Per iniziare la programmazione cliccate sul menu Chip e poi su Autoprogram.

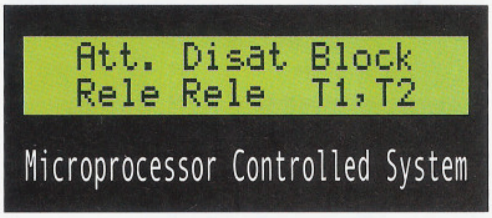


Fig.32 A programmazione terminata, il sistema KM2107 inizia l'esecuzione del programma e sul display compare l'indicazione delle funzioni svolte dai tasti.

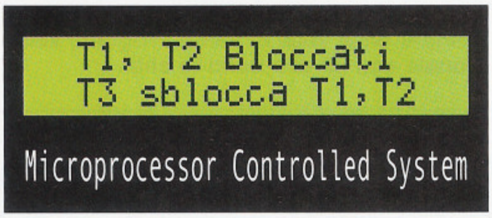


Fig.33 Quando viene premuto il tasto T3, il sistema diventa insensibile alla pressione dei tasti T1-T2. Per sbloccare il sistema è necessario premere ancora T3.

retto) il S.E. o ancora dal fatto che la porta parallela del PC non è stata abilitata da BIOS.

Nota: se avete qualche dubbio sul funzionamento della porta parallela del vostro personal computer, potete utilizzare il nostro **tester** per **porta parallela** siglato **LX.1588**, il cui schema è stato pubblicato sulla rivista **N.221**.

Per programmare il microcontrollore, nella finestra visibile in fig.31 scegliete dalla voce di menu **Chip** il comando **Autoprogram** in modo che il software BASCOM-AVR inizi la programmazione.

Quando anche quest'ultima operazione termina, il **S.E.** comincia automaticamente l'esecuzione del programma appena ricevuto.

Sul display LCD compaiono le scritte di fig.32 ad indicare le funzioni svolte dai tasti **T1** e **T2**.

Premendo **T1** si attiva il RELE'1 e si accende il led sotto T1; premendo **T2** si disattivano RELE'1 e led; premendo **T3** il S.E. diventa insensibile alla pressione dei tasti T1 e T2 fino ad una nuova pressione di T3 (vedi fig.33).

Analizziamo come ciò sia possibile esaminando punto per punto il listato (vedi fig.34), per tornare a vedere il quale bisogna cliccare sulla **X** in alto a destra nella finestra di fig.31.

Le prime righe in alto, introdotte tutte da una sola virgoletta ', sono occupate da un commento che spiega la funzione svolta dal programma.

Di seguito leggiamo:

$include "ione.bas"

che non è un'istruzione per il microcontrollore, ma un comando per il compilatore che, in questo modo, provvede ad aggiungere in testa al file **exe1.bas**, prima di compilarlo, il codice contenuto nel file racchiuso tra virgolette e cioè **ione.bas**, includendo così tutte le definizioni (variabili, procedure, funzioni) lì contenute.

Il comando **Cursor off** configura lo stato del cursore del display in modo che scompaia. Ovviamente, con le apposite istruzioni, il cursore potrebbe anche essere reso sempre visibile o lampeggiante.

Nota: la sintassi di ogni istruzione o comando basic può essere consultata nella sezione **Help** del software BASCOM-AVR a cui si accede dalla finestra principale cliccando sul menu omonimo e poi su **Index**. L'help in linea è molto utile non solo perché fornisce definizioni e sintassi di tutti i comandi in basic facilmente rintracciabili in ordine alfabetico nel sommario sotto la scritta **Bascom Language References**, ma soprattutto perché per molti comandi vengono forniti utili esempi applicativi che si prestano ad operazioni di copia-incolla nel sorgente. Per poter tornare ad operare nella finestra principale BASCOM-AVR, la finestra di **Help** va sempre chiusa con un clic sulla **X** in altro a destra o ridotta a icona con un clic su **–**.

La scritta seguente e cioè **Prg:** altro non è che una **label**, cioè un riferimento introdotto per far sì che, eseguendo l'istruzione **Goto Prg** (nell'ultima linea di codice) si tornino ad eseguire le istruzioni a partire da quella immediatamente successiva alla label specificata, per l'appunto **Prg**.

Con **Cls** si ripulisce il display dalle scritte.

Con l'istruzione **Lcd** si visualizza sul display quanto contenuto nel testo racchiuso tra doppie virgolette e cioè **Att. Disat Block**. Oltre che un testo in forma esplicita, l'istruzione **lcd** accetta anche il nome di una variabile. In questo caso sul display viene visualizzato il valore contenuto nella variabile.

```
'*****************************************************************************
'************************** Programma EXE1.BAS *****************************
'*****************************************************************************
'Questo programma, adatto al sistema embedded KM2107, serve all'utilizzatore
'per comprendere le modalità di controllo di relè, tasti, display LCD e
'del led posto sotto il tasto T1 del sistema KM2107 tramite un software
'scritto in basic per compilatore BASCOM-AVR

$include "ione.bas"          ' E' NECESSARIO INCLUDERE IN OGNI PROGRAMMA QUESTA
                             ' LIBRERIA PER POTER UTILIZZARE IL PROGRAMMA CON
                             ' IL SISTEMA DI CONTROLLO EMBEDDED KM2107
Cursor Off

Prg:

    Cls                              ' Pulizia display
    Lcd "Att. Disat Block"           ' Invio di stringa al display
    Locate 2 , 1                     ' Definizione di posizione
    Lcd "Rele Rele  T1,T2"           ' Invio di stringa
    Wait 1                           ' Attesa di 1 secondo
    Do
      If Tasto1 = Premuto Then       ' Se il tasto1 (T1) viene premuto
         Rele1 = Attivo              ' Il rele1 viene attivato
         Led = Acceso                ' e il led sotto T1 viene acceso
      End If                         ' ad indicare l'attivazione del rele
      If Tasto2 = Premuto Then
         Rele1 = Disattivo
         Led = Spento
      End If
      If Tasto3 = Premuto Then       ' ciclo
         Wait 1
         Cls
         Lcd "T1,T2 Bloccati   "
         Locate 2 , 1
         Lcd "T3 sblocca T1,T2"      ' ciclo di attesa della pressione di T3
         Do
         Loop Until Tasto3 = Premuto
         Goto Prg
      End If
    Loop
Goto Prg
```

Fig.34 Per consentirvi di seguire la spiegazione delle istruzioni contenute nel file EXE1.BAS, in questa figura abbiamo riprodotto l'intero listato. Vi ricordiamo che la sezione Help del software BASCOM-AVR è arricchita dalla sintassi, completa di esempi che si prestano anche ad operazioni di copia-incolla, di ogni istruzione in basic.

Il testo specificato viene visualizzato sul display a partire dalla prima locazione (riga 1, posizione1) o dalla posizione specificata tramite l'istruzione **Locate** seguita dal numero di riga e dal numero di colonna, separati da una virgola.

L'istruzione seguente **Locate 2 , 1** rispecchia appunto la sintassi **<numero riga> , <numero colonna>** appena spiegata.

Dopo queste istruzioni, sul display appaiono le scritte riprodotte in fig.32.

L'istruzione **Wait 1** fa sì che il S.E. non esegua alcuna operazione per **1 secondo**. A questo proposito, sappiate che esiste anche l'istruzione **waitms**, che sospende l'esecuzione del programma per un tempo espresso in **ms** (millisecondi).

Inizia quindi un ciclo infinito, quello compreso tra le istruzioni **Do** e **Loop**, che ripete un blocco di istruzioni atte a eseguire un test sullo stato dei tre tasti.

Per la precisione ogni test è compreso tra le istruzioni **If** e **Then**: fino a quando le condizioni poste sono vere e quindi l'esito del test è positivo, viene eseguito il codice corrispondente, cioè quello compreso tra **Then** ed **End if**.

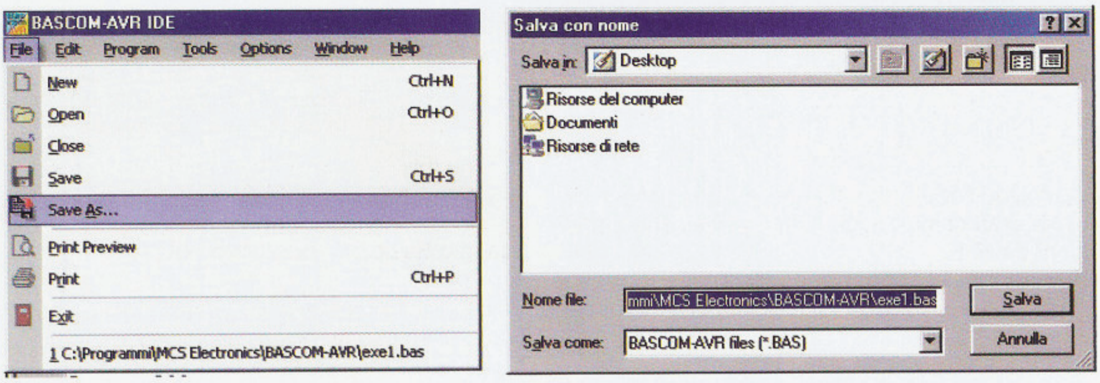


Fig.35 Per iniziare a scrivere un vostro programma, vi consigliamo di salvare con un altro nome un file sorgente già aperto. Cliccate dunque sulla voce del menu File e selezionate con un clic l'opzione Save As. Quando si apre la finestra a destra ricordate di modificare solo il nome del file, lasciando inalterato il percorso della cartella di default, altrimenti il compilatore non troverà il file ione.bas e genererà degli errori.

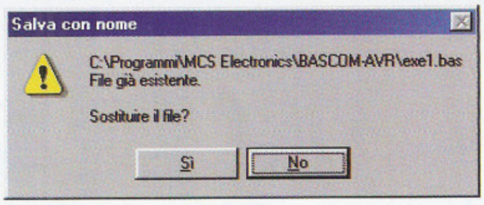


Fig.36 Questo messaggio compare se cliccate sul tasto Salva (vedi la finestra a destra in fig.35) senza aver modificato il nome al file di origine. In questo caso cliccate sul tasto No e ripetete le operazioni descritte nella didascalia di fig.35.

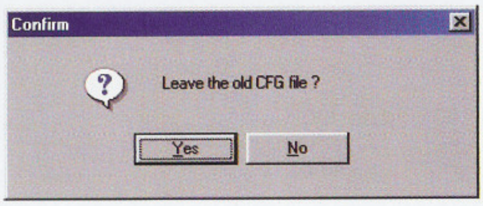


Fig.37 Questo messaggio compare tutte le volte che salvate con un nome diverso un file già esistente. Il programma infatti, vi chiede di confermare l'abbandono del file di origine per lavorare sul nuovo file. Per continuare cliccate sul tasto Yes.

FASE DI EDITING

A chi volesse scrivere un nuovo programma, consigliamo di aprire uno degli esempi da noi forniti e di salvarlo con un altro nome.
Cliccate dunque sulla voce di menu **File** e scegliete l'opzione **Save as** per salvarne una copia con il nome desiderato (vedi fig.35).
Vi raccomandiamo di effettuare il salvataggio nella cartella di default e cioè:

C:\Programmi\MCS Electronics\BASCOM-AVR

dove è contenuto il file **ione.bas**, altrimenti in fase di compilazione del nuovo programma si genereranno degli errori imputabili al fatto che il compilatore non riesce a trovare ione.bas.

Cliccando sul tasto **Salva** si apre una finestra in cui vi si chiede in inglese se intendete abbandonare il file di origine per lavorare sul file al quale avete appena dato un nome. Continuate cliccando sul tasto **Yes** (vedi fig.37).

Nota: se in luogo della sopra citata finestra ne apparisse un'altra con un messaggio di attenzione, evidenziato da un triangolino giallo con punto esclamativo, probabilmente vi siete dimenticati di digitare il nuovo nome, quindi cliccate sul tasto **No** e date un nome al file.

Per scrivere il nuovo sorgente eliminate tutte le parti del vecchio che non vi servono, con la sola esclusione dell'istruzione **$include "ione.bas"** che non vai **MAI** cancellata, ed aggiungete le istruzioni desiderate.

Ovviamente prima di compilare il nuovo sorgente, è necessario salvarlo scegliendo dalla voce di menu **File** il comando **Save**.

RIMANDO AL CD-ROM

Sul CD-Rom **CDR2107** e nella cartella da cui avete caricato il file **exe1.bas** sono reperibili altri esempi ed il loro funzionamento è ampiamente descritto nel CD-Rom.

Nella stessa cartella trovate anche **due progetti** da noi realizzati come suggerimenti per alcune applicazioni del S.E.

Nelle prossime righe illustreremo sinteticamente queste applicazioni, per una descrizione più accurata delle quali rimandiamo al CD-Rom.

OROLOGIO al QUARZO con KM2107

Utilizzando il **quarzo** da **8 MHz** di cui è dotato il **KM2107** è possibile trasformare il **S.E.** in un preciso orologio.

Il programma in basic **orologio.bas** fornisce inoltre un valido "punto di partenza" per realizzare programmi che necessitano di una gestione del tempo.

Ad esempio, potreste realizzare un **timer** o una **sveglia** munita di un sensore di pioggia, che suona prima dell'ora impostata se sta piovendo.

IMPIANTO di ALLARME con KM2107

Programmando il **Sistema Embedded** con il programma in basic **allarme.bas** che trovate sul CD-Rom **CDR2107**, è possibile trasformare il **KM2107** in una **centralina** d'**allarme**.

Nel **software** sono implementate numerose funzioni, attivabili anche separatamente:

– gestione di un sistema di sensori definito **perimetrale**, ottenuto con sensori di tipo magnetico da collocare a porte e finestre;

– gestione di un sistema di sensori definito **di presenza**, ottenuto con sensori ad infrarossi;

– gestione di una **linea** di **ritardo** che disattiva l'allarme con l'opportuno codice di sblocco;

– gestione di un sistema di sensori **ausiliario** per innescare l'allarme se i ladri tagliano i fili;

– gestione di un sistema di **alimentazione ibrido** che consente il funzionamento dell'impianto di allarme anche in caso di black-out;

– possibilità di effettuare **test periodici** sul funzionamento dell'impianto senza disturbare i vicini.

Per tutte le informazioni sullo schema elettrico, sui collegamenti ai sensori, alla batteria tampone e alla sirena e sulle istruzioni d'uso consultate il CD.

LARGO ai LETTORI

Come avete avuto modo di verificare voi stessi, il **Sistema Embedded KM2107** si adatta a numerose situazioni ed è facilmente programmabile in linguaggio Basic.

Poiché siamo certi che vi appassionerete a questo nuovo sistema di controllo, abbiamo pensato di mettere a disposizione di coloro che vorranno utilizzare il sistema **KM2107** per sviluppare i loro progetti, uno spazio nel nostro sito internet, nel quale pubblicheremo i progetti secondo noi più interessanti e più utili tra quelli che ci invierete.

Da questo spazio tutti potranno "carpire" idee e suggerimenti per ulteriori progetti. Nel **CDR2107** c'è il link alla pagina html presente in rete, ma per chi non ha il CD l'indirizzo da digitare è:

www.nuovaelettronica.it/file/km2107.htm

COSTO del SISTEMA EMBEDDED KM2107

Costo del **sistema embedded** siglato **KM2107** sul quale è stato precaricato il programma **test.bas** per testare il funzionamento dei **tre tasti** e degli **ingressi/uscite** (vedi figg.1-2), fornito già assemblato e corredato di un **cavo completo** di **adattatori** (vedi fig.18) per collegarlo al computer, **inclusi** l'**etichetta autoadesiva** da attaccare sulla parte posteriore del mobile ed anche il CD-Rom siglato **CDR2107** che contiene, oltre a questo articolo in formato **.pdf**, il **datasheet** sempre in **.pdf** del microcontrollore **AtMega8535L**, **4 esempi** di programmazione in **basic**, alcune **applicazioni** e, pensando a quanti non hanno la possibilità di navigare in Internet, il programma **BASCOM-AVR** in versione **demo 1.11.8.1** **Euro 149,90**

Costo di tutti i componenti necessari alla realizzazione dell'**alimentatore** a **12 volt stabilizzati** siglato **LX.1348**, il cui schema elettrico è stato pubblicato sulla rivista **N.194** **Euro 16,10**

Costo del mobile plastico **MTK07.03** per contenere il circuito dell'alimentatore **LX.1348** **Euro 7,00**

Costo della rivista **N.194** **Euro 4,10**

Dai costi dei kit e dei singoli componenti, che sono da intendersi IVA inclusa, sono **escluse** le sole **spese** di **spedizione** a **domicilio**.



ASCOLTARE il

In questo articolo vi presentiamo un cardiofono e cioè un dispositivo che, abbinato ad una cuffia, consente di ascoltare la pulsazione cardiaca notevolmente amplificata. Con questo strumento potrete imparare a distinguere i diversi toni cardiaci, oppure realizzare con il suono così ingigantito particolari effetti sonori.

Chi è appassionato di musica non potrà non ricordare un famoso brano musicale dei Pink Floyd che si apriva con un effetto molto particolare, e cioè con il **battito** di un **cuore** fortemente amplificato, al quale si veniva sovrapponendo progressivamente la **melodia musicale**.
L'amplificazione della **pulsazione cardiaca** è una cosa che ci è stata richiesta più volte dai nostri lettori, perché il suono prodotto dal battito del cuore è sempre qualcosa di molto affascinante e si presta ad essere utilizzato frequentemente per produrre effetti speciali sia in campo **musicale** che più in generale in campo **artistico**, quando si desidera creare una **suspense** particolare.
Alcuni lettori, desiderosi di realizzare questo **effetto**, hanno pensato che per produrlo fosse sufficiente collegare ad un amplificatore un piccolo **microfono**, ma hanno dovuto constatare che in questo modo **non** era possibile ascoltare **alcunché**, perché il battito cardiaco, pur essendo facilmente percepibile al tatto, non è rilevabile perfettamente da un comune **microfono**.

E' per questo che ci hanno scritto chiedendoci di prospettare una soluzione al loro quesito, soluzione che non è così immediata come potrebbe sembrare a prima vista, dato che quando si va ad amplificare un segnale di **bassissimo livello sonoro** come quello generato dal battito cardiaco, la maggiore difficoltà è quella di riuscire a riprodurre la parte di suono che interessa, escludendo il **rumore** di fondo.
Per ottenere questo risultato è indispensabile per prima cosa disporre di un **trasduttore** appropriato. Dopo numerose prove, abbiamo individuato un **di-**

schetto piezoelettrico che consente di ottenere un'ottima risposta in frequenza, generando un suono **pulito** ed esente da **rumori**.
Oltre che al trasduttore, il segreto di una buona riproduzione è legato anche ad una adeguata **filtrazione** del segnale in modo da riprodurre unicamente le frequenze necessarie, che nel caso del battito cardiaco sono comprese tra i **20 Hz** e i **400 Hz**.
Con queste premesse è nato il **cardiofono** che vi presentiamo, che è stato progettato principalmente per amplificare il suono del **battito cardiaco**, ma che può essere utilizzato anche per altre curiose applicazioni come l'auscultazione del rumore prodotto dalla **inspirazione** e dalla **espirazione** dell'aria, dalla **deglutizione**, dalla **tosse** oppure dai movimenti dei **visceri** all'interno del corpo.
Grazie a questo strumento uno **studente** di **medicina** potrà esercitarsi ad auscultare il cuore di vari pazienti, imparando a distinguerne i **toni**.
Potrà poi registrare il suono così ottenuto per mezzo di un **registratore** o di un **personal computer**, creandosi un **archivio** delle varie **patologie cardiache** che può risultare molto utile per migliorare l'apprendimento, perché consente di **riascoltarle** a proprio piacimento.
Se siete invece dei semplici **curiosi** potrete trascorrere dei momenti piacevoli con i vostri figli divertendovi ad esplorare il battito cardiaco dei loro piccoli amici a **quattro zampe**, a patto sempre di non .... torturarli troppo.
E non sarà lontano il tempo in cui, con l'avvento della **telemedicina**, trasmettendo via **Internet** ad un medico le pulsazioni del vostro cuore potrete richiedere un rapido **check-up**, tranquillizzandovi rapidamente sul vostro stato di salute.
Fino ad allora, dovrete accontentarvi di inviare i battiti del cuore... alla vostra fidanzata.

Caratteristiche delle PULSAZIONI CARDIACHE

Con il **cardiofono** potrete imparare a distinguere agevolmente i **toni** cardiaci, e cioè i suoni che costituiscono il battito e che sono prodotti dalla ritmica chiusura delle **valvole cardiache**.
Il **primo tono** che si avverte nella pulsazione cardiaca, una sorta di "tum" basso e poco prolunga-

BATTITO del CUORE

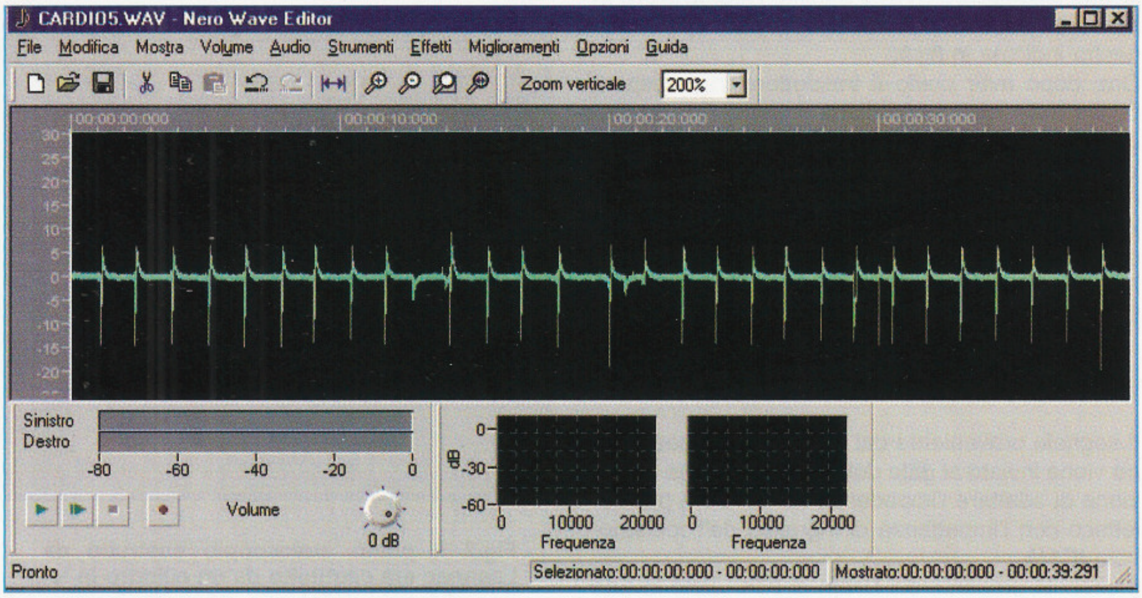


Fig.1 Con il cardiofono potrete divertirvi a visualizzare sul personal computer le vostre pulsazioni cardiache e se disponete di un programma Editor di file audio potrete registrarle e riascoltarle a vostro piacimento.

to, è causato dalla chiusura della valvola **mitrale** e della **tricuspide**, mentre il **secondo tono**, un "ta" più alto e più breve, è causato dalla chiusura delle valvole **aortica** e **polmonare** (vedi fig.8).
Negli individui giovani e normali è possibile poi avvertire anche un **terzo tono**, più basso, che è dovuto alla irruzione del sangue durante il rapido riempimento del ventricolo.
A titolo di curiosità possiamo dirvi che la durata del **primo tono** è di circa **0,15 secondi** ed ha una frequenza compresa tra i **25** ed i **45 Hz** circa, mentre il **secondo tono** ha una durata di circa **0,12 secondi** ed una frequenza di **50 Hz circa**.

Se disponete di un personal computer dotato di una normale **scheda audio**, potrete divertirvi a **registrare** il vostro battito cardiaco e a **visualizzarlo** sullo schermo.
Per fare questo è sufficiente collegare l'uscita **cuffia** del cardiofono all'ingresso della scheda **audio** del personal computer tramite un cavetto dotato di due connettori di tipo **jack maschio**.
Regolate quindi il potenziometro del **volume** del cardiofono all'incirca a metà corsa.
Per effettuare la registrazione potrete iniziare con il programma "**Registratore di suoni**" disponibile su tutte le versioni di **Windows**.

Per fare questo cliccate sul pulsante di **Start** presente sul desktop, quindi cliccate nella finestra che si apre sulla voce **Programmi**, e in sequenza sulle voci **Accessori**, **Svago** e infine **Registratore di suoni** sulle finestre successive, fino ad aprire la finestra indicata in fig.9.
Ora, dopo aver posto il trasduttore in corrispondenza della regione cardiaca premete il tasto **Registra**, vedi fig.9, dando inizio alla registrazione del battito cardiaco.
Per terminare dovrete premere il tasto **Stop**, come indicato in fig.10, dopodiché potrete salvare il file della registrazione in formato audio selezionando l'opzione **File** e cliccando sulla successiva dicitura **Salva con nome**.

SCHEMA ELETTRICO

Il segnale proveniente dal **dischetto piezoelettrico** viene inviato al gate del **Fet FT1**, che ha la funzione di adattare l'impedenza del sensore piezoelettrico con l'impedenza di ingresso dell'operazionale **IC1/A**.
Il segnale presente sul **Drain** di **FT1** viene inviato all'ingresso **non invertente** dell'integrato **IC1/A**, che è configurato in modo da costituire insieme ai condensatori **C3-C4** e alle resistenze **R6-R7** un **filtro passa alto**, in modo da bloccare tutte le frequenze **inferiori** ai **20 Hz**.

Dal piedino di uscita di **IC1/A** il segnale viene trasmesso all'ingresso **non invertente** dell'integrato **IC1/B** che insieme alle resistenze **R10-R11** e ai condensatori **C6-C8** costituisce un filtro **passa basso** che blocca tutte le frequenze **superiori** a **400 Hz**.

Come potrete notare osservando lo schema, sia **IC1/A** che **IC1/B** sono amplificatori a **guadagno unitario**.

All'amplificazione del segnale provvede l'integrato **TDA7052/B**, siglato **IC2**, che amplifica il segnale di circa **30 dB**.

Sui piedini **5** e **8** dell'integrato **IC2** è presente il segnale di uscita, che viene inviato al connettore jack femmina nel quale andrà inserita una comune **cuffia** da **8** a **32 ohm**.

Il potenziometro **R14**, posto sul piedino **4** di **IC2** consente di regolare il **volume** di ascolto, mentre il transistor **TR1** ha la funzione di limitare il segnale in uscita che in questo modo, anche in caso di urti accidentali del dischetto piezoelettrico, non raggiunge mai livelli intollerabili per l'udito.

L'alimentazione è fornita da una comune batteria a **9 volt** tramite l'interruttore **S1**, incorporato nel potenziometro del volume **R14**, mentre il diodo led **DL1** segnala l'accensione del dispositivo.



Fig.2 Il primo stetoscopio costruito da Laennec era costituito da un cilindro in legno di faggio all'interno del quale era praticato un foro passante di circa 2 mm. Con questo strumento il suo inventore fu in grado di diagnosticare diverse patologie e di eseguire importanti osservazioni sui suoni cardiaci e polmonari.

Come è nato lo STETOSCOPIO



*Si narra che **René-Théophile-Hyacinthe Laennec (1781-1826)**, luminare francese della medicina, sia giunto nel **1816** alla scoperta dello **stetoscopio** come spesso accade nella storia della scienza, e cioè per caso.*
*E' lui stesso a riferirlo nel suo "**Trattato sull'auscultazione mediata**" pubblicato nel 1819.*
Recatosi un giorno per un consulto presso una paziente che presentava i sintomi di una cardiopatia, si trovò infatti nella necessità di auscultarle il cuore, operazione che doveva esser fatta a quei tempi accostando direttamente l'orecchio al petto del paziente.
Tuttavia, trattandosi di una giovane donna, desiderava evitarle l'imbarazzo che questa manovra avrebbe provocato.
Si ricordò così di un fenomeno fisico ben conosciuto e cioè l'effetto che si produce allorquando accostando l'orecchio ad un oggetto solido, ad esempio ad una trave in legno, è possibile percepire chiaramente anche un suono molto lieve trasmesso all'altro lato.
Immaginando di risolvere il problema con questo stratagemma, prese un quaderno che si trovava a portata di mano e lo arrotolò, appoggiandone un'estremità al torace della paziente e accostando l'altra al proprio orecchio.
*Scoprì così con sorpresa che non solo il rumore prodotto dal battito cardiaco si **trasmetteva** perfettamente attraverso il tubo in cartone che aveva costruito, ma che ne risultava addirittura notevolmente **amplificato**.*
*Incuriosito da questo evento inaspettato, **Laennec** decise di studiarlo approfonditamente, perché si era reso subito conto che questo fenomeno poteva essere di grande aiuto non solo per migliorare l'auscultazione del **battito cardiaco**, ma anche per esplorare i **rumori respiratori**, consentendo di distinguere in questo modo le varie affezioni polmonari.*
*Si dedicò così al perfezionamento di quel primo rudimentale strumento passando ad un **tubo** in **cartone** della lunghezza di circa 30 centimetri che fu però presto abbandonato per essere sostituito da un **cilindro** in **legno**, nel quale era praticato un foro passante.*
Con questo prototipo eseguì numerose prove, modificandone via via lunghezza, larghezza, spessore e diametro del foro centrale.
*Giunse così a realizzare uno strumento che consentiva una notevole amplificazione acustica e che chiamò **stetoscopio** (dal greco stethos = petto e skopein = osservare), con il quale diede un importante contributo allo studio di numerose patologie come la **tubercolosi** polmonare, l'**enfisema**, l'**edema** polmonare ed altre ancora. Con lo stesso strumento Laennec fu poi in grado di distinguere la **pleurite** dalla **polmonite**.*
*Di fronte all'evidenza del grande miglioramento che era in grado di apportare in campo diagnostico, lo strumento di Laennec si andò rapidamente diffondendo dapprima in **Francia**, poi in **Gran Bretagna** ed infine in tutto il **mondo**.*
*Con il passare del tempo lo stetoscopio si è poi sempre più perfezionato fino ad arrivare allo strumento attuale, nel quale il fenomeno di amplificazione del suono prodotto dalla cassa di risonanza dello strumento è stato aumentato e reso più preciso con l'aggiunta di una **membrana** vibrante, che ha il compito di raccogliere le vibrazioni generate dal debole segnale acustico proveniente dal corpo del paziente e di trasmetterle all'aria contenuta nello strumento, rendendole così perfettamente percepibili dal medico.*
*Dopo aver contribuito in modo decisivo alla ricerca medica e all'osservazione delle malattie polmonari, **Laennec** morì nel **1826** a soli 45 anni, ucciso da quella stessa tubercolosi che aveva tanto tenacemente studiato, lasciando in eredità ai colleghi questo insostituibile apparecchio, che può essere considerato a tutti gli effetti il primo **dispositivo diagnostico** della medicina moderna.*

REALIZZAZIONE PRATICA

Il montaggio di questo circuito è talmente semplice da non presentare alcun problema.
Potrete iniziare inserendo nel circuito stampato **LX.1655** i due **zoccoli** relativi agli integrati **IC1** e **IC2**, facendo attenzione come sempre ad effettuare con cura la saldatura dei loro **8 piedini**.
Inserite poi tutte le **resistenze**, che potrete identificare tramite le fasce colorate incise sul loro corpo, e il potenziometro **R14** da **1 megaohm**, con interruttore incorporato, che consente l'**accensione** del cardiofono e la regolazione del **volume** di uscita.

Eseguite poi il montaggio dei **condensatori poliestere** e degli **elettrolitici** facendo attenzione per questi ultimi a rispettarne la polarità, indicata dal loro terminale più **lungo** che corrisponde al polo **positivo**.

E' ora la volta del **fet FT1** e del transistor **TR1** che andranno montati orientando il lato **piatto** del loro corpo come indicato in fig.3 e del diodo led **DL1,** facendo attenzione a rispettare la polarità dei suoi terminali **anodo** e **catodo**, tenendo presente che l'**anodo** è rappresentato dal suo terminale più **lungo**.

Montate quindi i terminali **capifilo** che verranno collegati alla presa per la batteria da **9 volt** e al **connettore jack** da **2 mm**, che consente il collegamento al **trasduttore piezoelettrico**.

Inserite da ultimo nel circuito stampato il connettore tipo **jack femmina** da **3 mm** per l'uscita della **cuffia** e i due integrati **IC1** e **IC2** nei rispettivi zoccoli, facendo attenzione ad orientare la loro **tacca** di riferimento come indicato in figura, ed il montaggio del circuito è terminato.



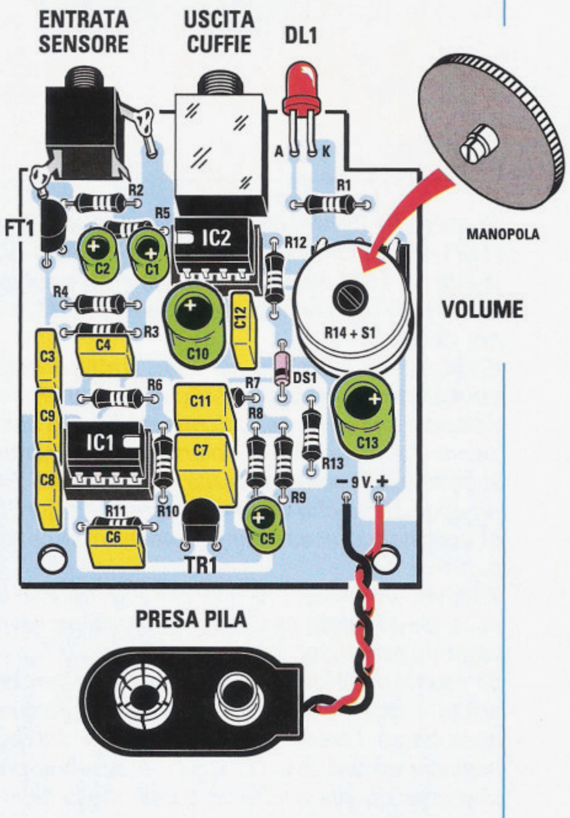


Fig.3 A destra è rappresentato lo schema pratico di montaggio del circuito stampato nel quale sono visibili il connettore di uscita per la cuffia e il connettore di ingresso del trasduttore piezoelettrico. A sinistra, foto dello stampato a montaggio completato e inserito nell'apposito mobile plastico.

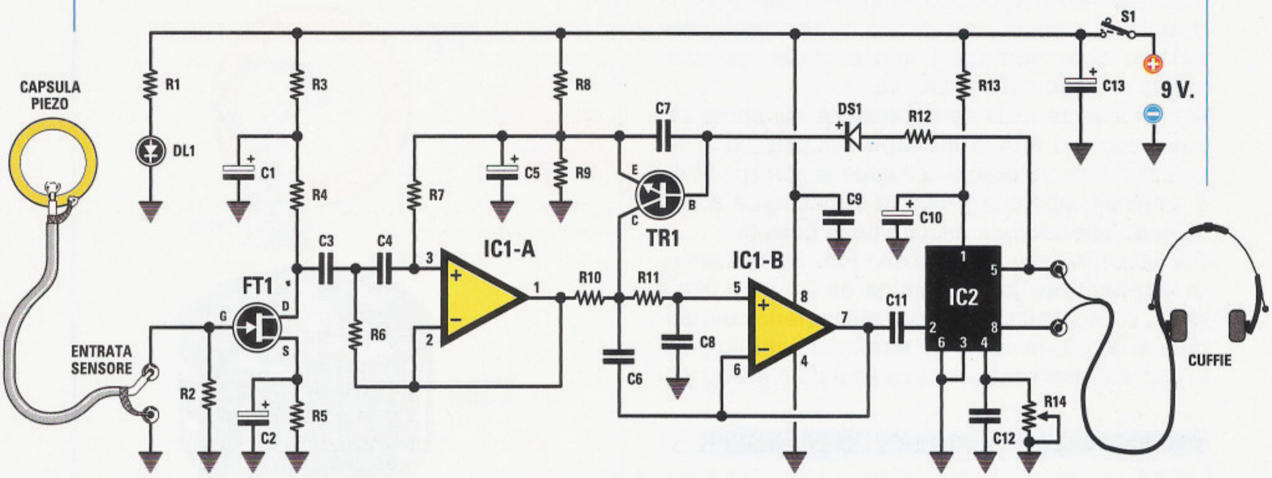


Fig.4 Schema elettrico del cardiofono. L'integrato IC2 provvede ad amplificare il segnale proveniente dal trasduttore piezoelettrico di 30 dB circa. In uscita può essere collegata indifferentemente una cuffia da 8 oppure da 32 ohm.

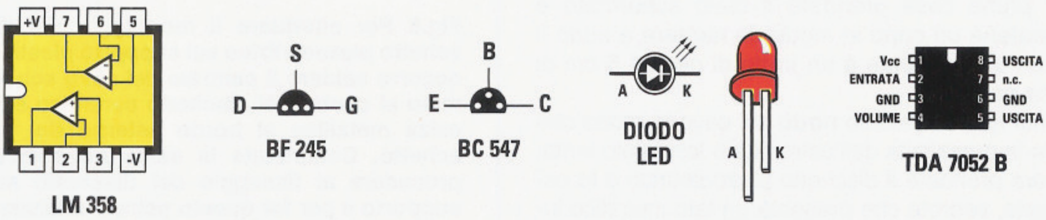


Fig.5 In figura sono rappresentate le connessioni degli integrati LM358 e TDA7052B viste dall'alto e del fet BF245 e del transistor BC.547 viste dal basso.

ELENCO COMPONENTI LX.1655

R1 = 1.000 ohm
R2 = 1 megaohm
R3 = 1.000 ohm
R4 = 4.700 ohm
R5 = 4.700 ohm
R6 = 56.000 ohm
R7 = 100.000 ohm
R8 = 10.000 ohm
R9 = 10.000 ohm
R10 = 82.000 ohm
R11 = 82.000 ohm
R12 = 10.000 ohm
R13 = 10 ohm
R14 = 1 megaohm pot. lin.
C1 = 10 microF. elettrolitico
C2 = 10 microF. elettrolitico
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 10 microF. elettrolitico
C6 = 6.800 pF poliestere
C7 = 470.000 pF poliestere
C8 = 3.300 pF poliestere
C9 = 100.000 pF poliestere
C10 = 100 microF. elettrolitico
C11 = 1 microF. poliestere
C12 = 100.000 pF poliestere
C13 = 100 microF. elettrolitico
DL1 = diodo led
DS1 = diodo tipo 1N.4150
FT1 = fet tipo BF.245
TR1 = transistor NPN tipo BC.547
IC1 = integrato tipo LM.358
IC2 = integrato tipo TDA.7052/B
S1 = interruttore su R14
Cuffia = 32 ohm
SENSORE = capsula piezo
CUFFIE = cuffie stereo 32 ohm

Ora potrete inserire il circuito stampato nel piccolo mobile plastico (vedi fig.3) e fissarlo con le viti in dotazione, avendo cura di fare fuoriuscire il **connettore** della **cuffia** dal foro centrale appositamente ricavato nel contenitore.
Quindi inserite nella sede presente sul perno del potenziometro **R14** la **manopola** in plastica di regolazione del **volume** e collegate ai corrispondenti terminali capifilo la **presa** della batteria a **9 volt** facendo attenzione a rispettarne la polarità.
Da ultimo inserite nell'apposito foro sul contenitore il **connettore jack femmina** da 2 mm al quale andrà collegato il **trasduttore piezoelettrico** e saldate ai suoi terminali i due **terminali capifilo** posti in alto a sinistra sul circuito stampato (vedi fig.3).

MONTAGGIO del DISCHETTO piezoelettrico

Nel kit troverete il **dischetto piezoelettrico**, uno spezzone di **cavo** schermato di circa **1 metro** di lunghezza ed un **cilindretto** forato e sagomato, in materiale plastico, che costituisce il supporto del trasduttore.
Per prima cosa prendete il cavo schermato e spellatene un capo in modo da mettere a nudo il conduttore centrale e un tratto di circa 1,5 cm di calza metallica.
Quindi fate un piccolo **nodo** sul cavo in modo che cada in prossimità dell'estremità e lasciatelo lento.
Se ora prendete il dischetto piezoelettrico e lo osservate, vedrete che presenta un lato metallico lucido ed un lato sul quale è applicato il materiale piezoelettrico vero e proprio, circondato da un bordo in ottone. E' su questo lato che dovrete andare ad eseguire la saldatura del cavo schermato.
Il **centrale** del cavo schermato dovrà essere saldato alla zona centrale del **dischetto** piezoelettrico, mentre la **calza** metallica del cavo va saldata sul **bordo** in ottone del dischetto, come indicato in fig.6.

Attenzione: *vi consigliamo di utilizzare in entrambe le saldature una modica quantità di stagno e di fare molta attenzione, una volta eseguita la saldatura, a* ***non flettere assolutamente*** *il cavo schermato, perché il dischetto ceramico è piuttosto fragile e potrebbe facilmente danneggiarsi se il cavo viene sottoposto a torsione.*

Ora infilate il cavo schermato nel foro appositamente ricavato nel cilindretto di supporto e fatelo scorrere fino al nodo, che dovrete provvedere a serrare in modo da effettuare il bloccaggio del cavo e da consentire l'alloggiamento all'interno del blocchetto dei due fili che avete appena saldato.

Nota: *se lo preferite, invece del nodo potrete utilizzare per il bloccaggio del cavo una comune fascetta in plastica.*

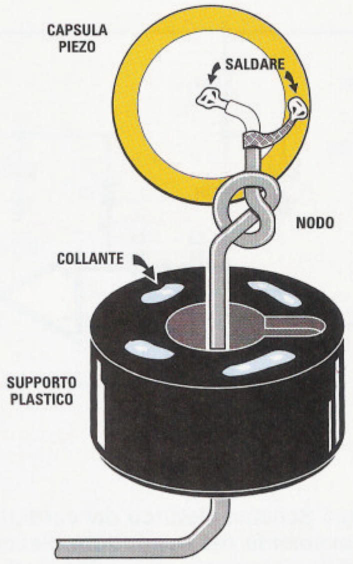


Fig.6 Per effettuare il montaggio del dischetto piezoelettrico sul supporto plastico occorre saldare il centrale del cavo schermato al centro del dischetto ceramico e la calza metallica al bordo esterno del dischetto. Completata la saldatura potrete procedere al fissaggio del dischetto sul supporto e per far questo potrete utilizzare un comune collante o in alternativa due strisce di nastro biadesivo.

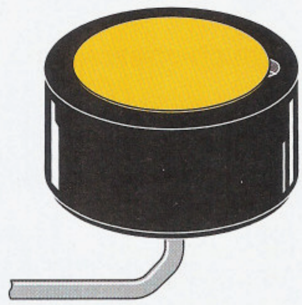


Fig.7 Fate quindi scorrere il cavo all'interno del foro centrale fino al bloccaggio del nodo, e appoggiate delicatamente il dischetto al supporto avendo cura che la calza metallica venga alloggiata correttamente nella scanalatura ricavata nel supporto plastico. In alternativa al bloccaggio tramite il nodo potrete utilizzare una comune fascetta plastica.

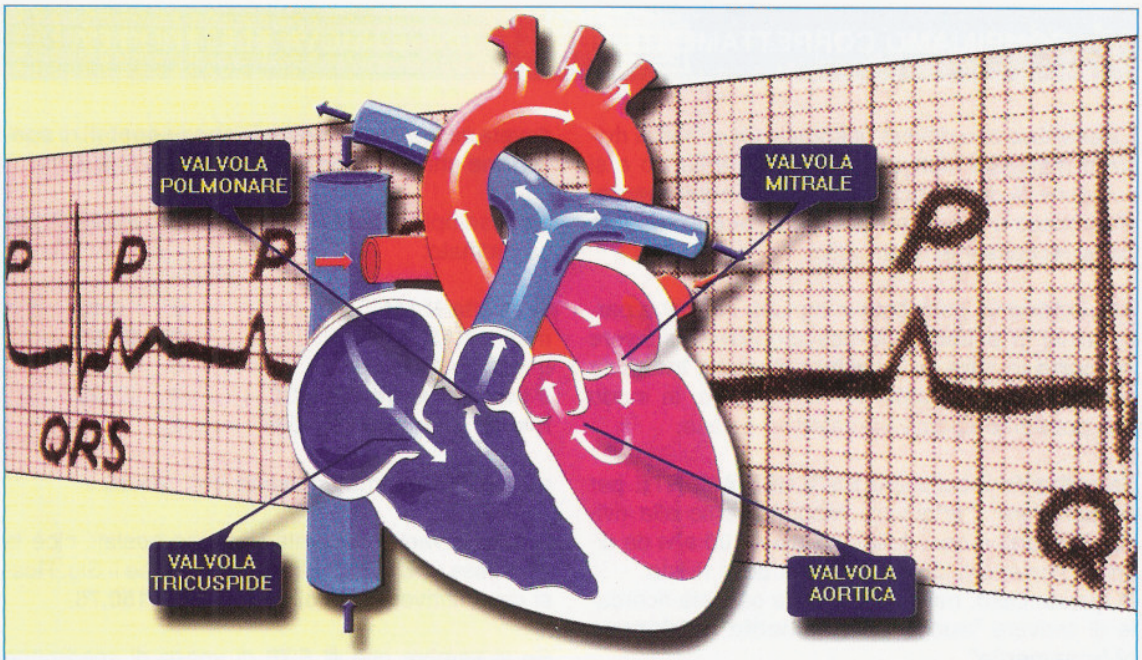


Fig.8 La pulsazione cardiaca si compone fondamentalmente di due toni. Il primo tono è determinato dalla chiusura delle valvole mitrale e tricuspide mentre il secondo tono è prodotto dalla chiusura delle valvole aortica e polmonare.



Fig.9 Per dare inizio alla registrazione della pulsazione cardiaca dovrete premere il tasto contrassegnato dal circoletto rosso corrispondente alla scritta "Registra".



Fig.10 Per terminare la registrazione occorre premere il tasto contraddistinto dal rettangolo, corrispondente alla scritta "Stop".

Quindi dovrete procedere al fissaggio del dischetto piezoelettrico sulla superficie del blocchetto e per fare questo potrete utilizzare sia una leggera pellicola di adesivo liquido che due strisce di nastro biadesivo, facendo attenzione ad alloggiare nella canaletta appositamente ricavata nel blocchetto, il cavetto di collegamento della calza metallica che avete saldato al bordo del dischetto, come visibile in fig.6.
Dopo avere incorporato il dischetto piezoelettrico nel supporto dovrete saldare l'altra estremità del cavo schermato al **connettore jack** maschio da **2 mm** fornito nel kit.
Una volta collegati il **trasduttore piezoelettrico** e la **cuffia** ed inserita la **batteria** a **9 volt**, siete pronti per utilizzare il vostro **cardiofono**.

COSTO di REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti necessari per realizzare il **cardiofono LX.1655** (vedi fig.3), compresi il circuito stampato, il mobile plastico forato **MO.1655**, uno spezzone di cavo schermato di circa 1 metro e il trasduttore piezoelettrico con il relativo supporto plastico
Euro 25,50

Costo della cuffia stereo **32 ohm** siglata **CUF32**
Euro 4,90

Costo del solo stampato **LX.1655** **Euro 2,60**